

Hochschule Aalen für Technik und Wirtschaft

Fakultät Optik und Mechatronik

Studiengang Augenoptik / Augenoptik und Hörakustik

Bachelorarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades

Bachelor of Science (FH) in Augenoptik und Hörakustik

Auswirkung eines Hörtrainings auf das Sprachverstehen im Störlärm

Vorgelegt von Annika Nagel

Matrikel-Nr. 27784

Geburtsdatum 12.04.1987

Fachsemester AH 8

Erstgutachter Herr Prof. Dr. Eckhard Hoffmann

Zweitgutachterin Frau Prof. Dr. Ulrike Paffrath

Eingereicht am 28.10.2011

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei all denjenigen bedanken, die mich bei der Erstellung dieser Bachelorarbeit tatkräftig unterstützt haben.

Allen voran bedanke ich mich bei meinem betreuenden Professor Dr. Eckhard Hoffmann, der die Betreuung dieser Arbeit trotz des hohen Zeitdrucks auf sich genommen hat. Er stand mir mit seiner konstruktiven Hilfe und Anregungen während der gesamten Zeit der Bachelorarbeit stets bei Seite. Auch bei meiner Zweitbetreuerin Professor Dr. Ulrike Paffrath möchte ich mich recht herzlich bedanken. Sie hat sich für die Zweitkorrektur der Bachelorarbeit bereitgestellt und stand mir in rechtlichen Angelegenheiten bei Seite.

Des Weiteren möchte ich mich bei Herrn Weinstein von Fiebing Hörtechnik GmbH bedanken, durch den das Interesse an einem Hörtraining gestärkt wurde und der mir das Thema dieser Arbeit überlassen hat. Auch den Fiebing Filialen Schorndorf und Endersbach gilt ein besonderer Dank, durch deren Überlassung der technischen Gerätschaften erst die Untersuchungen ermöglicht wurden.

Auch den Probanden, die über einen Zeitraum von sechs Wochen stets zu ihren Terminen erschienen sind, möchte ich mich recht herzlich bedanken.

Danken möchte ich weiterhin meiner Familie. Eine Familie, die immer an mich geglaubt und mich während der Studienzeit unterstützt hat. Ohne die Unterstützung meiner Familie wäre es erst gar nicht möglich gewesen, das Studium zu bewältigen. Ein besonderer Dank gilt meiner Tochter Lara-Joy, die während der Studienzeit und vor allem während der Bachelorarbeit oft auf ihre Mama verzichten musste.

Ein herzlicher Dank auch an meinem Freund Tilman Schumm, der mich während der Erstellung meiner Bachelorarbeit stets unterstützt hat und mir durch seine Aufmunterungen neue Motivation gegeben hat.

Nicht zuletzt möchte ich mich bei meiner Freundin Mariann Kartach bedanken, die durch Anregungen und Vorschläge maßgeblich an der Richtigkeit und Vollständigkeit, sowie der sprachlichen Qualität dieser Bachelorarbeit beigetragen hat.

Zusammenfassung

Zielsetzung

Das Ziel der vorliegenden Bachelorarbeit „Auswirkung eines Hörtrainings auf das Sprachverstehen im Störlärm“ ist es, den Erfolg des Hörtrainings nach Warnke anhand eines Vergleichs mit einem Placebo-Hörtraining zu untersuchen. Zur vollständigen Überprüfung der Wirksamkeit werden die Messungen anhand einer Kontroll-Gruppe verglichen. Gleichzeitig werden die systematischen Veränderungen der Sprachverständlichkeit bei Probanden mit und ohne Hörgerät untersucht. Durch eine zusätzliche Erfassung anamnestischer Daten werden die aktuelle Hörsituation und mögliche weitere Einflussfaktoren auf das Sprachverstehen überprüft.

Methodik

Die Analyse erfolgt durch die Daten des anamnestischen Fragebogen und den wöchentlichen, standardisierten Messungen des Sprachverständlichkeitstests „Oldenburger Satztest“. Anhand der Literatur „Der Takt des Gehirns“ von Fred Warnke werden Hypothesen über das verwendete Hörtraining aufgestellt, die im Rahmen von empirischen Analysen überprüft werden. Dabei werden mögliche Einflussmöglichkeiten und Wechselwirkungen hinterfragt.

Ergebnisse

Insgesamt weisen die Ergebnisse darauf hin, dass sich das Sprachverstehen im Störlärm durch das Hörtraining verbessern lässt. Der Unterschied zur Placebo-Gruppe fällt jedoch gering aus. Auch die Kontroll-Gruppe erreicht einen kleinen Trainingserfolg.

Weiterhin zeigt sich kein signifikanter Unterschied zwischen den versorgten und unversorgten Probanden. Es kann eine Wechselwirkung zwischen der Trainingsdauer und dem Trainingserfolg festgestellt werden, da der Trainingserfolg mit zunehmender Trainingsdauer zunimmt. Das Spielen eines Musikinstruments lässt sich beim Sprachverstehen im Störlärm nicht nachweisen, da es keinen signifikanten Unterschied zwischen Musiker und Nichtmusiker gibt. In der geschlechtsspezifischen Untersuchung wird deutlich, dass die Männer im Mittel einen größeren Trainingseffekt im Sprachverstehen erzielen als die Frauen. Die Abhängigkeit des Trainingserfolgs vom Aspekt des Alters kann durch diese Arbeit bestätigt werden. Je älter die Probanden sind, desto geringer fällt der Trainingserfolg durch das Hörtraining aus.

Abstract

Objective

The aim of this bachelor thesis "Effect of auditory training on speech understanding in noisy situations" is to investigate the success of auditory training after a Warnke based comparison with Placebo auditory training. For a complete evaluation of the efficacy, the measurements are comparing against a control group. At the same time, the systematic changes in speech intelligibility for subjects with and without a hearing aid will be investigated. By an additional collection of anamnestic data, the current listening condition and other possible factors influencing the low-level functions are checked.

Methodology

The analysis is performed using data from the medical history questionnaire and standardized weekly based measurements of speech intelligibility tests, i.e. "Oldenburger Sentence Test". With reference to "The clock of the brain" by Fred Warnke, assumptions are made about the used auditory training, which checks the context of the empirical analysis. It will be examined the potential influence and interactions.

Results

Overall, the result indicates that speech understanding during background noise can be improved by auditory training. The difference compared against the placebo group is however very small. In addition, the control group reaches a low exercise intensity.

Furthermore, there is no significant difference between the supported and unsupported individuals. However, a relation between the exercise duration and exercise benefits can be observed because training success increases as exercise duration increases.

Any advantage of playing an instrument can not be detected for speech understanding in noise, hence there was no significant difference between musicians and non-musicians.

The gender study shows that men on average, gain a greater training effect in speech understanding than women. Throughout this study, the success of training can be confirmed as an aspect of age. The older the subjects, the lower the success of auditory training.

Inhaltsverzeichnis

DANKSAGUNG	1
ZUSAMMENFASSUNG	2
ABSTRACT	3
INHALTSVERZEICHNIS	4
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	6
TABELLENVERZEICHNIS	7
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	8
1. EINLEITUNG	9
2. AKTUELLER STAND DER FORSCHUNG	11
3. HYPOTHESEN	14
4. THEORETISCHE GRUNDLAGEN	15
4.1 AUDITIVE WAHRNEHMUNG	15
4.2 SPRACHE UND SPRACHVERSTÄNDLICHKEIT	16
4.3 HÖRTRAINING	18
4.3.1 Allgemeines über Hörtraining	18
4.3.2 Hörtraining nach Warnke	19
4.4 PLACEBO UND PLACEBOEFFEKT	20
5. MATERIAL UND METHODE	21
5.1 PROBANDEN	21
5.2 GRUPPENDESIGN	21
5.3 GRUPPENEINTEILUNG	22
5.3.1 Hörtrainings-Gruppe	22
5.3.1.1 Untersuchungsabläufe der Hörtrainings-Gruppe	23
5.3.2 Placebo-Gruppe	25
5.3.2.1 Untersuchungsabläufe der Placebo-Gruppe	26
5.3.3 Kontroll-Gruppe	26
5.3.3.1 Untersuchungsabläufe der Kontroll-Gruppe	27
5.4 AUDIOMETRISCHES VERFAHREN	28
5.4.1 Sprachmaterial	28
5.4.2 Störgeräusch	28
5.5 UNTERSUCHUNGSRAUM UND TECHNISCHE MITTEL	29
5.6 VERSUCHSANORDNUNG	29

5.7 VERSUCHSDURCHFÜHRUNG	30
5.7.1 Fragebögen	31
6. ERGEBNISSE	32
6.1 BESCHREIBENDE STATISTIK	32
6.2 ANALYTISCHE STATISTIK	37
6.2.1 Besteht ein Unterschied zwischen dem Erfolg der drei Hörtrainingsarten?.....	38
6.2.2 Gibt es einen Unterschied im Trainingserfolg zwischen Schwerhörigen und Hörgeräteträger?	40
6.2.3 Ist der Erfolg des Hörtrainings von dem täglichen Trainingspensum abhängig?...	42
6.2.4 Schneiden Musiker in der Sprachverständlichkeit besser ab als Nichtmusiker?...	44
6.2.5 Gibt es einen Unterschied zwischen der Sprachverständlichkeit der Geschlechter zwischen den Gruppen?	45
6.2.6 Ist der Trainingserfolg vom Alter des Probanden abhängig?	46
7. DISKUSSION	49
8. FAZIT	55
9. ZUKUNFTSAUSSICHTEN	56
10. LITERATURVERZEICHNIS.....	57
11. ANHANG.....	62
11.1 FRAGEBÖGEN	62
11.1.1 Hörtraining bei versorgten Probanden.....	62
11.1.2 Hörtraining bei unversorgten Probanden.....	67
11.1.3 Placebo-Hörtraining bei versorgten Probanden.....	71
11.1.4 Placebo-Hörtraining bei unversorgten Probanden.....	76
11.1.5 Kontroll-Hörtraining bei versorgten Probanden.....	80
11.1.6 Kontroll-Hörtraining bei unversorgten Probanden.....	85
11.2 ZUSTIMMUNG ZUR DATENVERARBEITUNG.....	89
11.3 MUSIKTITEL DER KLASSISCHEN CDS FÜR DAS PLACEBO-HÖRTRAINING.....	90
12. EIDESSTAATLICHE ERKLÄRUNG	92

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: BRAIN-BOY UNIVERSAL	22
ABBILDUNG 2: AUDICLICK	22
ABBILDUNG 3: VERSUCHSANORDNUNG	30
ABBILDUNG 4: ALTERSVERTEILUNG DER MÄNNLICHEN PROBANDEN - GESAMTKOLLEKTIV	32
ABBILDUNG 5: ALTERSVERTEILUNG DER WEIBLICHEN PROBANDEN - GESAMTKOLLEKTIV	32
ABBILDUNG 6: ALTERSVERTEILUNG IN DER HÖRTRAININGS-GRUPPE.....	33
ABBILDUNG 7: ALTERSVERTEILUNG IN DER PLACEBO-GRUPPE	33
ABBILDUNG 8: ALTERSVERTEILUNG IN DER KONTROLL-GRUPPE	34
ABBILDUNG 9: LAGE,- UND STREUUNGSMAß DES ANFANGSMESSWERTES T0.....	35
ABBILDUNG 10: LAGE,- UND STREUUNGSMAß VON VERSORGTE UND UNVERSORGTE PROBANDEN - SUBGRUPPEN	36
ABBILDUNG 11: TRAININGSERFOLG - SUBGRUPPEN	38
ABBILDUNG 12: MITTELWERT DES TRAININGSERFOLGS - SUBGRUPPEN.....	38
ABBILDUNG 13: MITTELWERTE DER EINZELNEN UNTERSUCHUNGSTERMINEN.....	39
ABBILDUNG 14: TRAININGSERFOLG BEI VERSORGTE UND UNVERSORGTE PROBANDEN - GESAMTKOLLEKTIV	40
ABBILDUNG 15: MITTELWERT DES TRAININGSERFOLGS VON VERSORGTE UND UNVERSORGTE PROBANDEN - GESAMTKOLLEKTIV	40
ABBILDUNG 16: KORRELATION ZWISCHEN DEM TRAININGSPENSUM UND TRAININGSERFOLG – GESAMTKOLLEKTIV	42
ABBILDUNG 17: KORRELATION ZWISCHEN DEM TRAININGSPENSUM UND TRAININGSERFOLG - SUBGRUPPEN.....	42
ABBILDUNG 18: VERGLEICH DES TRAININGSERFOLGS ZWISCHEN MUSIKERN UND NICHTMUSIKERN.....	44
ABBILDUNG 19: KORRELATION ZWISCHEN DEM TRAININGSERFOLG UND DEN GESCHLECHTERN ..	45
ABBILDUNG 20: KORRELATION ZWISCHEN DEM TRAININGSERFOLG UND DEM ALTER - GESAMTKOLLEKTIV	46
ABBILDUNG 21: KORRELATION ZWISCHEN DEM TRAININGSERFOLG UND ALTER - HÖRTRAININGS NACH WARNKE	46
ABBILDUNG 22: SUBJEKTIVE AUSWIRKUNG EINES HÖRTRAININGS AUF VERSCHIEDENE ALLTAGSSITUATIONEN	47
ABBILDUNG 23: SUBJEKTIVE BEWERTUNG DER HÖRTRAININGSÜBUNGEN- SUBGRUPPEN	47

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER VERSORGTE UND UNVERSORGTE PROBANDEN IN DEN SUBGRUPPEN.....	34
TABELLE 2: HÄUFIGKEITSVERTEILUNG DER MUSIKER INNERHALB DER PROBANDEN	35
TABELLE 3: VARIANZANALYSE DER STICHPROBEN	37
TABELLE 4: KORRELATIONEN VON VERSCHIEDENEN VARIABLEN	52

Abkürzungsverzeichnis

BAuA = Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

BUP = Brain-Boy Universal

dB = technischer Begriff für die Lautstärke (Dezibel)

EEG = Elektroenzephalogramm

fMRI = funktionelle Magnetresonanztomographie

OLSA = Oldenburger Satztest

SNR = Signal-Rausch-Abstand

SVS = Sprachverständlichkeitsschwelle

Statistikbegriffe

Adj. MS = Mittleres Quadrat der Effekte

Adj. SS = Anpassung an die Summe der Quadrate

df = Freiheitsgrad

Error = Fehler der Versuchswiederholung

F = Aussage über die Varianz

m = Mittelwert

N = Anzahl der Probanden

p = Aussage über die Signifikanz

r = Korrelationsfaktor

Seq. SS = Verringerung der Fehlerquote in der Summe der Quadrate

T0 = Eingangsuntersuchung

T1-T4 = wöchentliche Untersuchungstermine

T5 = Abschlussuntersuchung

* = Ausreißer

1. Einleitung

Schlechtes Hören macht die Kommunikation zur Qual. „Denn über das Ohr – mehr noch als über das Auge – erfährt der Mensch seine Mitmenschen“ (Fördergemeinschaft Gutes Hören 1995).

Nach Informationen des Förderkreises zur Integration für Schwerhörige und Ertaubte leiden ca. 14-16 Millionen Menschen (19 %) in Deutschland an einer Schwerhörigkeit (Fische-Waiblingen). „Hörstörungen zählen damit zu den sechs häufigsten Erkrankungen, die nachhaltig die Lebensqualität beeinträchtigen“, so die Oberärztin der Jenaer HNO-Klinik (Besser hören mit Hörgeräten 2011). Trotzdem kümmern sich nur ca. 2,5 Millionen Menschen aktiv um ihre Hörgesundheit oder sind mit einem passenden Hörsystem versorgt. Und dass, obwohl gerade ältere Menschen darüber klagen, sich besonders in alltäglichen Kommunikationsverhältnissen mit Nebengeräuschen wie z.B. der Straßenlärm, in Gesellschaft usw. schlecht verständigen zu können. Das heißt, sobald mehrere Stimmen oder Geräusche zusammenfallen, wird die Differenzierungsfähigkeit, Sprache von Geräuschen zu unterscheiden, herabgesetzt. Sprache wird zwar als Sprache erkannt, wird aber nicht als einzelnes akustisches Signal gedeutet. Oft liegt der Grund hierfür an der langen, fehlenden, akustischen Anregung. Da eine Hörminderung ein schleichender Prozess ist, nimmt das Hörverstehen nur langsam ab und es dauert eine Zeit, bis der Hörgeminderte sein Hörverlust bemerkt. Der Grund dafür ist eine Schädigung im cochleären Teil des Hörorgans. Hier sterben die inneren Haarsinneszellen ab oder lassen sich nicht mehr erregen, wodurch die Nervenzellen verkümmern. Bleibt die Veränderung in diesem Stadium unbehandelt, gelangen durch die Haarsinneszellenschädigung nur noch wenig Stimuli an die zentrale Hörverarbeitung im Cortex und die Fähigkeit der Diskrimination geht verloren.

Um den Prozess der Hörentwöhnung entgegenzuwirken und die Höranbahnung effektiv zu trainieren, entwickelten zahlreiche Personen die verschiedenste Hörtrainingsarten. Laut den Herstellern können diese gerade bei Menschen, die schon länger unter einer Hörentwöhnung leiden, eingesetzt werden. Aber auch Menschen, die vorbeugend den Hörsinn und das Gehirn aktivieren oder sichern möchten, sind laut Warnke für ein Hörtraining geeignet (Warnke 2006).

Fraglich daran ist jedoch, welche Auswirkungen ein Hörtraining auf das Sprachverstehen im Störlärm überhaupt hat. Wirkt sich das Hörtraining positiv auf das Sprachverstehen der einzelnen Personen aus, oder kann es sogar negativ beeinflussen?

Um diese Forschungsfrage zu klären, wird durch einen standardisierten Sprachtest eine Reihe von Daten erhoben und die Auswirkungen des Hörtrainings auf das Sprachverstehen im

Störlärm untersucht. Durch zusätzliches Erfassen anamnetischer Daten sollen weitere Einflussmöglichkeiten auf das Sprachverstehen überprüft werden.

Im Folgenden werden die bisher vorliegenden Forschungsergebnisse zu den Auswirkungen des Hörtrainings, die zugrundeliegenden Hypothesen und die technischen Voraussetzungen für die Anwendung des diagnostischen und therapeutischen Verfahrens dargestellt. Im Anschluss werden die statistisch überprüften Ergebnisse dieser Untersuchung vorgestellt, diskutiert und in einem kurzen Fazit zusammengefasst.

2. Aktueller Stand der Forschung

Mit zunehmenden Maß wird das Hörtraining populär und die Angebote an verschiedene Hörtrainingsarten steigen stetig an. Immer mehr Akustiker wagen sich auf das Gebiet der peripheren Hörstörung und befassen sich mit der zentralen Hörverarbeitung. Beckmann und Schilling beschrieben ihre ersten Erfahrungen mit einem Hörtraining in ihrem Buch (Beckmann und Schilling 1959). In der ersten Testphase eines Hörtrainings wurden Beckmann und Schilling von Prof. Vogel und Prof. Zöllner unterstützt. Beckmann war an der Universität-Hals-Nasen-Ohrenklinik in Kiel und Schilling in Freiburg.

Das Förderzentrum für Hörgeschädigte Würzburg führte ebenfalls eine umfangreiche Studie mit insgesamt 23 zentral auditiv beeinträchtigten Kindern durch (Kühn-Inacker und Weinmann 2000). Zwölf Kinder durchliefen ein fünfwöchiges Hörtraining mit dem Trainingsgerät „Brain-Fit“ der Firma Audiva und elf Kinder waren in der Kontroll-Gruppe. Mit dem „Brain-Fit“ können Kinder laut dem Hersteller die Low-Lewel-Funktionen spielerisch trainieren. Die Low-Level-Funktionen sind hierbei die basalen Grundbausteine des Sprachverstehens.

Die Übungen des „Brain-Fit“ sind mit den Übungen des Hörtrainingsgerätes „audiclick“, welches in der Bachelorarbeit verwendet wurde, identisch.

Die Ordnungsschwelle und die Sprachwahrnehmung wurden in der Studie von Kühn-Inacker und Weinmann an drei Messzeitpunkten erhoben (Kühn-Inacker und Weinmann 2000). Die Ordnungsschwelle ist dabei die Zeitspanne, die zwischen zwei Sinnesreizen mindestens vergehen muss, damit sie getrennt wahrgenommen und in eine zeitliche Reihenfolge gebracht werden können (Warnke 2006). Bei der Auswertung war eine übergroße Varianz der individuellen Testergebnisse zu sehen. Außerdem war kein prognostischer Wert der Ordnungsschwelle für die Sprachwahrnehmungsfähigkeit der Kinder festzustellen. Aufgrund der Gültigkeit und Messgenauigkeit der Messmethode wurden diese Ergebnisse in Frage gestellt. Darüber hinaus wird vermutet, dass die Reduktion auf die Low-Lewel-Funktionen, welche nur eine Variable der zentral auditiven Sprachverarbeitung sind, als eine unvollständige Betrachtung der komplexen Informationsverarbeitung der Sprache angesehen wird (Kühn-Inacker und Weinmann 2000).

Weitere Untersuchungen belegten, dass ein Training der Low-Level-Funktionen bei Jugendlichen eine Verbesserung der Sprachkompetenz hervorruft (Michalski und Tewes 2001; Tewes et al. 2003).

Die Metz-Studie untersucht derzeit unter der Leitung von Uwe Tewes, die Auswirkung von Low-Level-Training auf das Sprachverstehen. Innerhalb der Studie sollen insgesamt 800 Probanden in vier Testgruppen aufgeteilt werden. 300 Probanden sollen mit einem vorgege-

benen Trainingshörsystem (Quick,- oder Kassenhörgerät) das sechswöchige Hörtraining durchlaufen. Weitere 300 Probanden testen nur das bereit gestellte Trainingshörsystem.

Für die anderen zwei Gruppen sind jeweils ca. 100 Probanden eingeplant. Dabei soll eine Gruppe das Hörtraining ohne Hörgerät durchlaufen und die andere Gruppe nur an zwei Untersuchungsterminen teilnehmen. An diesen zwei Untersuchungsterminen werden Daten erhoben, Fragebögen ausgefüllt und eine Höraufklärung durchgeführt. Aktuelle Zwischenergebnisse sind jedoch noch nicht publizierreif (Gespräch zwischen der Untersucherin Annika Nagel und Uwe Tewes 2011).

Zwei Studentinnen in der Schweiz kamen zu dem Ergebnis, dass sich durch das Hörtraining „pro audito“ die Silben,- Tonhöhen,- und Lautstärkenunterscheidung bei Erwachsenen verbessert lässt und wiesen dies sogar anhand des Elektroenzephalogramm (EEG) nach (Esteves und Gschwend 2008). Dabei kamen sie zu dem Entschluss, dass sich die Hirnaktivität bei älteren und jüngeren Personen unterscheiden. Die Hirnaktivität der älteren Personen war wesentlich langsamer als bei den jüngeren Personen. Zum selben Ergebnis kam eine weitere Studie, in der mittels eines bildgebenden Verfahren (fMRI) nachgewiesen werden konnte, dass sich durch ein audiovisuellen Training die Hirnaktivitäten verändern, wodurch eine verbesserte Frequenzdiskrimination hervorgerufen wird (Jäncke et al. 2001). Die daraus resultierende verbesserte Sprachdiskrimination soll das Sprachverstehen im Störlärm anheben.

Auch zentrale Hörstörungen sollen durch das Hörtrainingsgerät „Bruni“ der Firma Meditech trainierbar sein (Michalski und Tewes 2001). In dieser Studie wurden die Ergebnisse von 51 Grundschulern im Alter von 6,11-12,10 Jahren mit einer Kontroll-Gruppe von 41 Grundschulern im Alter von 6,9-11,9 Jahren verglichen. Hier kam es zu einem signifikanten Unterschied zwischen der Hörtrainings-Gruppe und der Kontroll-Gruppe. Die Hörtrainings-Gruppe zeigte daraufhin eine deutliche Abnahme der zentralen Hörstörungen.

In den bisher genannten Studien wurde stets der Effekt von spezialisierten Hörübungen eines Hörtrainings auf die Low-Lewel-Funktionen überprüft, welche durch unterschiedliche Hörtrainingsarten geschult wurden.

Die Frage, ob eventuell bereits das Musikhören einen möglichen geistigen Nutzen erreicht, wurde zu Beginn der 90 er-Jahre durch einen Zeitungsartikel geweckt (Rauscher et al. 1993). In diesem Aufsatz hörte ein Teil der Studenten zehn Minuten lang komponierte Musik von Mozart. Unmittelbar danach zeigten diese Studenten bessere räumlich-visuelle Vorstellungsleistungen als Studenten, die über den gleichen Zeitraum entweder ohne Beschäftigung still in einem Zimmer saßen oder Entspannungsanleitungen angehört hatten. Die Medien griffen dieses Ergebnis auf und verbreiteten es unter dem Begriff „Mozart-Effekt.“ Verwendete man jedoch andere Tests als bei der Studie von Rauscher et al., so zeigt sich laut Carstens (Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 2006) hinsichtlich der räumlich-visuellen Leistungen kein Mozart-Effekt. Dies führten Rauscher und ihre Kollegen zunächst

auf die falsche Musik oder auf die falschen Testaufgaben zurück. Eine andere Vermutung von Moers (Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 2006) lautet, dass es sich beim Mozart-Effekt um ein Phänomen handelt, welches gegenüber geringfügigen Veränderungen im Testverfahren sehr sensibel reagiert.

Da das Ziel eines Hörtrainings die Verbesserung des Sprachverstehen im Störlärm ist, haben sich Killion und Niquitte mit der Frage beschäftigt, ob bereits bei der Eingangsuntersuchung das aktuelle Sprachverstehen im Störlärm durch das Tonschwellenaudiogramm ablesbar ist (Killion und Niquitte 2000). Dabei kamen sie zu dem Ergebnis, dass es zwischen dem vorhergesagten Sprachverstehen im Störlärm von 50 % und dem gemessenen Sprachverstehen einen Unterschied von 15-20 dB SNR kommen kann. Außerdem fanden Sendlmeier und Ruben (Hör,- und Kommunikationstraining bei GEERS) heraus, dass es keinen signifikanten Zusammenhang zwischen dem Hörverlust und der Kommunikationskompetenz gibt. Dies bedeutet, dass das Sprachverstehen des Probanden nicht vom Hörverlust abhängt.

3. Hypothesen

Da die Untersuchung über die Auswirkung eines Hörtrainings anhand dem Hörtraining „audiclick“ nach Warnke durchgeführt wurde, diente das Buch „Der Takt des Gehirns – Das Lernen trainieren“ als Grundlage zur Hypothesenaufstellung (Warnke 2006). Zusätzlich wurden persönliche Aussagen von Fred Warnke mit berücksichtigt:

- Der Erfolg des Hörtrainings ist nach sechs Wochen durch einen Sprachtest ersichtlich
- Der Erfolg des Hörtrainings ist nur bei versorgten Probanden nachweisbar
- Die Trainingszeit sollte beim Hörtraining täglich 15-20 min betragen
- Musikern fallen die Übungen zur Tonhöhenunterscheidung leichter als Nichtmusikern und erreichen ein höheres Sprachverständnis im Störgeräusch
- Der Erfolg des Hörtrainings ist nicht geschlechterspezifisch
- Der Erfolg des Hörtrainings ist altersabhängig

4. Theoretische Grundlagen

4.1 Auditive Wahrnehmung

Jeder Schall, der im Ohr ankommt, wird hinsichtlich der Dynamik, Frequenz und Zeit erstmals durch das periphere Hörorgan, welches aus der Cochlea und dem Hörnerv besteht, analysiert (Uttenweiler 1996). Dabei wird der Schall in die verschiedenen Modalitäten wie Tonhöhe (Frequenz), Tonlänge, Tonabfolge, Lautstärkenunterschied, Laufzeitunterschied etc. eingeteilt. Diese Identifikationen von Unterschieden, auch Diskriminationsvermögen genannt, sind die entscheidende Voraussetzung für eine erfolgreiche Trennung von Nutz- und Störschall. Unter Nutzsoll wird der Schall verstanden, der von einer Person verstanden werden möchte (wie z.B. Sprache). Störschall besteht dagegen aus verschiedenen Geräuschen, die das Verstehen von Nutzsoll erschweren (wie z.B. Straßenlärm). Das Diskriminationsvermögen trifft daher eine Aussage darüber, ob es sich beim Gehörten um einen oder um zwei Reize handelt.

Nach dem Diskriminieren des Schalls folgt anschließend die Ordnung der Sinnesreize. Diese Fähigkeit wird am besten durch den Begriff der Ordnungsschwelle beschrieben. Fred Warnke beschreibt diese als „diejenige Zeitspanne, die zwischen zwei Sinnesreizen mindestens verstreichen muss, damit wir sie getrennt wahrnehmen und in eine zeitliche Reihenfolge, also in eine Ordnung, bringen können“ (Warnke 2006). Pöppel (Warnke 2006) gibt einen Standardwert der auditiven Ordnungsschwelle junger Erwachsener von 20-40 Millisekunden an. Aphasiker, welches Personen mit einer neurologisch bedingten Sprachstörung sind, erzielen durchaus schlechtere Werte. Anhand der Ordnungsschwelle kann laut Pöppel (Warnke 2006) daher eine Aussage über die basale Funktionsfähigkeit, den sogenannten Low-Level-Funktionen, des auditiven Systems getroffen werden.

Der Analyse des Schalls folgen die auditiven Wahrnehmungsleitungen. Unter ihnen werden die auditive Aufmerksamkeit, das Richtungshören, die Trennung von Nutz- und Störschall, das dichotische Hören, die auditive Merkfähigkeit und die auditive Ergänzung unvollständiger Klanggestalten verstanden (Rösenkötter und Minning 1998). Die sprachliche Interpretation, das Erkennen von Bedeutung im Kontext und die emotionale Bewertung werden nachfolgend im Gehirn durchgeführt. Denn Hören bedeutet nicht nur das Aufnehmen von auditiven Informationen, sondern auch Geräusche zu überhören, die bei der Absicht, Sprache zu verstehen, stören (Kiessling et al. 2008). Die auditive Wahrnehmung ist demnach die Fähigkeit, auditive Reize aufzunehmen, sie zu deuten und mit bereits vorhandenen Reizen zu vergleichen. Dabei müssen die Reize differenziert werden, um Hörphänomene wie Musik, Sprache und Umweltgeräusche zu unterscheiden.

4.2 Sprache und Sprachverständlichkeit

Die deutsche Sprache besteht aus Vokalen und Konsonanten. Stumpf und Trendelenburg fanden heraus, dass die Vokale jeweils aus einem Grundton und den harmonisch dazugehörigen Obertönen bestehen (Beckmann und Schilling 1959). Harmonische Obertöne sind hierbei immer ganzzahlige Vielfache des Grundtones, welche im oberen Frequenzbereich angesiedelt sind.

Dabei ist für jeden Vokal (a,e,i,o,u) ein besonders hervortretender Obertonbereich charakterisierend, die sogenannten Formanten. Nach von Essen (Beckmann und Schilling 1959) sind die Formanten ein für jeden Vokalklang eindeutiges Frequenzband, auf dem der Spitzenwert des Hauptresonanzfeldes je nach Höhe des Grundtones auf-, und abwandert.

Fant (Beckmann und Schilling 1959) hat die Verteilung der vier deutlichen Formanten anhand der schwedischen Sprache aufgezeigt. Dabei liegen der erste Formanten in dem Frequenzbereich von 200-800 Hz und der zweite Formant im Frequenzbereich von 600-2500 Hz. Es sind die Formanten, welche für die wesentliche Vokalqualität, für die Worterkennung und der Diskrimination ausschlaggebend sind. Der Frequenzbereich des dritten Formanten liegt dagegen zwischen 1900-3300 Hz, er bildet die Zwischenstellung. Der vierte Formant liegt zwischen 3000-4000 Hz. Seine Position ist ziemlich konstant (Beckmann und Schilling 1959).

Ist ein Mensch nur im Hochtonbereich hörgemindert, sind die Vokale anhand der Formanten noch gut unterscheidbar, da die Vokale im Tieftonbereich liegen. Um jedoch ein Wort eindeutig zu verstehen, ist es wichtig, besonders die Konsonanten der Sprache, welche im Hochtonbereich liegen, zu verstehen. Um diese zu erkennen, wird vorausgesetzt, dass drei oder mehr Formanten erkannt werden.

Laut Kainz (Beckmann und Schilling 1959) ist das Sprechen von Lautfolgen jedoch etwas grundsätzlich anderes als das Artikulieren von Einzellaute. Während die Einzellaute langsam und eindeutig gesprochen werden, werden die Buchstaben bei einem gesprochenen Wort schnell hintereinander artikuliert, wodurch es zu einer reziproken Beeinflussung der Einzellaute kommen kann. Wendenberg (Beckmann und Schilling 1959) behauptet, dass dieser Tatsache eine wichtige Bedeutung für ein Hörtraining zukommt.

Fant (Beckmann und Schilling 1959) hat hierzu eine Untersuchung mit der „visible speech“ gemacht. Hierbei fand er heraus, dass der zweite Formant (600-2500 Hz) und in geringeren Maßen auch der dritte Formant (1900-3300 Hz) durch den darauffolgenden Konsonanten verändert werden. Dieser Aspekt kann das Sprachverstehen eines Schwerhörigen vermindern. Das geschieht vor allem, wenn der Hörverlust soweit fortgeschritten ist, dass der zweite Formant nicht mehr gehört wird.

Um eine Sprachverständlichkeit zu erreichen, spielt das Verstehen eines einzelnen Wortes eine untergeordnete Rolle. Wichtiger ist das sinngemäße Verstehen des Satzes (Beckmann und Schilling 1959).

Nach Kainz (Beckmann und Schilling 1959) besteht das Sprachverstehen aus einem peripheren und zentralen Anteil. Die Schallwellen werden durch das periphere Gehör aufgenommen und die Hörphänomene anschließend in Cortex verarbeitet. Dabei wird das Phänomen der Wiedererkennung und Verbinden der gehörten Wörter angewandt.

Kommen jedoch bei einer Kommunikation zusätzliche Störgeräusche hinzu, wird für das Sprachverstehen eine höhere Konzentration gefordert. Dies liegt daran, weil die Störgeräusche überwiegend tieffrequent sind und den hochfrequenten Sprachschall überlagern.

Es kommt zu einer verringerten Sprachdiskrimination, bei der die Sprache vom Störgeräusch schwerer herauszufiltern ist. Dieses Phänomen der Diskriminationsbeeinträchtigung ist nach eigenen Erfahrungen bereits bei leicht bis mittelgradigem Hörverlust zu beobachten.

Um die fehlende Sprachdiskrimination zu unterstützen und aufzubauen, soll laut Hersteller ein Hörtraining hilfreich sein.

4.3 Hörtraining

4.3.1 Allgemeines über Hörtraining

Bei einem Hörtraining eines Kindes geht es vorwiegend um die Erschließung der akustischen Welt, die Sprache und das Sprachvermögen zu entwickeln und das Kind in seiner Persönlichkeitsreife zu unterstützen. In einem Hörtraining für Erwachsene steht dagegen die Rehabilitation der Sprachverständlichkeit im Vordergrund (Beckmann und Schilling 1959). Der Erfolg eines Hörtrainings liegt jedoch nicht bei der echten Verbesserung der Sinneswahrnehmung, sondern bei der akustischen Erinnerung. Der Schwerhörige lernt, die undeutlichen und eventuell verzerrten Sprachklänge zu deuten, mit vorhandenen Hörmustern zu vergleichen und erneut zu speichern (Hesse und Laubert 2005; Kiessling et al. 2008).

In einem Hörtraining sind es vor allem die zentralen Partialaktionen des Sprachverstehen, die durch die Therapie verbessert werden. In einer solchen Therapie ist zu berücksichtigen, dass nicht nur die Bedeutung der Einzelwörter bewusst werden, sondern das vielmehr, wie Schröder (Beckmann und Schilling 1959) nachgewiesen hat, ganze Wortgruppen erfasst und verstanden werden. Denn durch ein Hörtraining kann man nur das zentrale Sprachverstehen verbessern. Das periphere Hören wird laut Brendes (Beckmann und Schilling 1959) durch eine solche Therapie nicht verbessert.

Um überhaupt einen Erfolg in der Hörtherapie zu erlangen, müssen einige Grundlagen vorliegen. So ist die Regenerationsfähigkeit und damit die Trainierbarkeit höherer Strukturen der Hörverarbeitung auch im höheren Alter Voraussetzung für eine erfolgreiche Audio,- bzw. Hörtherapie (Hesse und Laubert 2005). Aber auch sämtliche persönliche Eigenschaften des Schwerhörigen tragen zu dem Erfolg bzw. Misserfolg des Hörtrainings bei.

So sind Bereitschaft, Offenheit und Konzentration wichtige Voraussetzungen für den Erfolg eines Hörtrainings. Auch der Mehraufwand, die zeitliche Belastung und die technische Bedienung bereitet hin und wieder Schwierigkeiten, so dass diese Hürde von dem Schwerhörigen zusätzlich überwunden werden muss.

Eine Altersgrenze ist für ein Hörtraining schwer festzulegen (Beckmann und Schilling 1959). Es gibt ältere Menschen, die Energie und Konzentration für eine solche Therapie nicht mehr aufbringen können. Andererseits gibt es rüstige ältere Menschen, die vielleicht noch beruflich tätig sind und das Gehör besonders ehrgeizig schulen möchten.

4.3.2. Hörtraining nach Warnke

In dieser Studie wurde die Auswirkung eines Hörtrainings auf das Sprachverstehen im Störlärm am Beispiel von Warnkes Hörtraining untersucht. Das Hörtraining ist eine Art von Audio,- und Hörtherapie, bei dem Warnke einen besonderen Wert auf das Trainieren der Low-Level-Funktionen legt. Die Low-Level-Funktionen sind die grundlegend geistigen Fähigkeiten, die Auswirkungen auf komplexe Denk- und Wahrnehmungsprozesse haben (Hörtech GmbH 2000). Den Begriff Low-Level-Funktion führte Ptok (Warnke 2006) zum ersten Mal in Deutschland ein. Er zeigt darin den hierarchischen Aufbau sprachlicher Kompetenz von der Low-Level-Stufe über die phonetische, die phonologische, die lexikalisch-semantische und die morphologisch-syntaktische Stufe bis zur Rechtschreibungsebene auf (MediTech Electronic GmbH).

Das Trainieren der Low-Level-Funktion und der Hemisphären-Koordination geschieht bei dem Hörtraining nach Warnke durch das Hören von Klicks und Kunsttönen, welche abwechselnd jeweils auf einem Ohr gehört werden (Warnke 2006). Dieses Lateraltraining soll die Sprachwahrnehmung und Störungen zentraler Hörverarbeitung verbessern. Aber auch die Automatisierungsdefizite und die Figur-Grund-Wahrnehmung werden regeneriert und geschult (Warnke 2006). Unter der Figur-Grund-Wahrnehmung wird die Fähigkeit bezeichnet, wichtige Informationen aus einer geräuschvollen Umgebung herauszufiltern und zu verarbeiten. Sie wird als Signal-Rausch-Abstand (SNR) festgelegt. Ein SNR von $-5,0$ dB bedeutet beispielsweise, dass der Nutzschall um 5 dB leiser ist als der Störschall.

Erst wenn die Fähigkeit der Figur-Grund-Wahrnehmung richtig funktioniert, ist ein Sprachverstehen im Störlärm zu erwarten. Denn bei der Sprachverständlichkeit kommt es darauf an, den Kontrast der Nutzsignale zu den Störsignalen in den zentralen Hörbahnen möglichst groß zu halten (Rösenkötter und Minning 1998).

Warnke hat das Hörtrainingsgerät im Jahre 1999 auf seine Veranlassung hin entwickeln lassen. Heutzutage gibt es dieses in der Kinder,- und Erwachsenenführung. Mit dem Trainingsgerät „audiclick“ können die Low-Level-Funktionen durch acht Übungen trainiert werden (vgl. Kapitel 5.3.1.1).

4.4 Placebo und Placeboeffekt

Um die Auswirkungen des Hörtrainings zu überprüfen, wird dieses System mit einem Placebo verglichen. In der Medizin tauchte das Wort Placebo erstmals Ende des 18. Jahrhunderts durch Shapiro auf. Dort definierte er den Begriff wie folgt:

„A placebo is defined as any therapeutic procedure (or that component of any therapeutic procedure) (1) which is given deliberately to have an effect, or (2) which unknowingly has an effect, on a patient, symptom, disease or syndrome, but which is objectively without specific activity for the condition being treated. The placebo is also used to describe an adequate control in experimental studies. A placebo is defined as the changes produced by placebos.“ (Kienle 1995).

Shapiro hat jedoch im Laufe der Jahre seine Definition noch mehrfach angepasst. Im Jahre 1978 fügte er zusätzlich die Begriffe „nonspecific, psychological or psychophysiological effect“ hinzu (Moerman 2002). Eine heutige Definition von diesem Begriff lautet: „Ein Placebo ist im engeren Sinne ein Scheinarzneimittel, welches keinen Arzneistoff enthält und somit auch keine durch einen solchen Stoff verursachte pharmakologische Wirkung haben kann.“ (Placebo).

Der Placeboeffekt ist demnach das Resultat aus der Gabe eines Placebos. In manchen Fällen bewirkt das gegebene Placebo jedoch eine positive Reaktion auf den Körper, obwohl es theoretisch nichts verursachen kann. Grund dafür ist der nicht vorhandene Wirkstoff im Präparat. Die psychologischen und physiologischen Aspekte des Menschen spielen hierbei jedoch eine große Rolle. Laut Brody (Reiband 2006) ist der Placeboeffekt eine Veränderung im Körper oder eine Körper-Geist-Einheit, die als Resultat einer symbolischen Bedeutung auftritt.

5. Material und Methode

5.1 Probanden

Die Probanden waren zum einen Kunden eines Hörgeräteakustikers, die bereits mit Hörgeräten versorgt waren und die sich nach persönlicher Anfrage freiwillig zur Verfügung stellten. Zum anderen waren es Kunden, die einem Aufruf in der lokalen Presse gefolgt sind, um bei der Hörstudie mitzuwirken. Dabei spielte es keine Rolle, ob die Testteilnehmer bereits Hörgeräteträger waren oder nicht. Freunde und Familienmitglieder standen ebenfalls als Probanden zur Verfügung.

Die Auswahlkriterien für die Teilnehmer an der Untersuchung waren außer der Selbsteinschätzung der verminderten Hörfähigkeit, keine otologischen Vorerkrankungen und Deutsch als Muttersprache. Zusätzlich wurden die Probanden nach Flexibilität und Engagement ausgesucht, da die gesamte Testdurchführung für die Probanden zeitintensiv ist und von den Probanden eine hohe Konzentration fordert.

Die Untersuchung erfolgte an 30 Probanden, wovon 19 weiblich und elf männlich waren. Das Alter der Testpersonen lag zwischen 23 bis 86 Jahren. Alle Probanden hatten eine Schallempfindungsschwerhörigkeit (Innenohrschwerhörigkeit), wovon 28 eine binaurale und zwei eine monaurale Schädigung hatten. Insgesamt waren zwölf Probanden mit digitalen Hörgeräten versorgt. Die anderen Testteilnehmer hatten bislang noch keine Erfahrung mit Hörgeräten. Die unterschiedlichen Qualitätsstufen und Hörgerätehersteller wurden nicht berücksichtigt, da es in dieser Studie auf die Effektivität des Hörtrainings an kam und nicht auf die Qualität der Hörgeräte. Die Probanden wurden über den Datenschutz aufgeklärt und gaben ihr Einverständnis zur anonymen Datenverwertung durch Unterzeichnen einer entsprechenden Erklärung ab.

5.2 Gruppendesign

Aus Vergleichsgründen der Faktoren Geschlecht, Alter, Versorgung mit bzw. ohne Hörgerät und Musiker bzw. Nichtmusiker wurde bei dieser Untersuchung auf eine randomisierte, kontrollierte Studie verzichtet. Die Studie wurde daher in Form einer Interventionsstudie durchgeführt, wobei die 30 Probanden nach Ein-, und Auswahlkriterien in drei vergleichbare Gruppen eingeteilt wurden. Eine Gruppe beteiligte sich an dem sechswöchigen Hörtraining (vgl. Kapitel 5.3.1), die zweite Gruppe durchlief ein Placebo-Hörtraining (vgl. Kapitel 5.3.2) und die dritte Gruppe galt als Kontroll-Gruppe (vgl. Kapitel 5.3.3).

Die Einteilung der Probanden in die Gruppen wurde verblindet durchgeführt. Die Probanden wussten daher nicht, in welche Gruppe sie eingesetzt wurden.

Der Sinn der Placebo-Gruppe war es, herauszufinden, inwiefern die Behandlung, die Erwartung an das Hörtraining und die Aufmerksamkeit der Studienleiterin Einfluss auf die Probanden hatten. Dabei waren die Faktoren und die Testbedingungen in der Placebo-Gruppe und der Hörtrainings-Gruppe vergleichbar. Denn ohne einen Vergleich zwischen den Gruppen wäre es nicht möglich gewesen, herauszufinden, ob allein die Behandlung einen Effekt erzielen lässt. Durch die Kontroll-Gruppe wurde dagegen überprüft, ob es bereits durch das Wiederholen des Oldenburger Satztestes zu einem Trainingseffekt kommt und das Sprachverstehen dadurch bereits verbessert wird.

5.3 Gruppeneinteilung

5.3.1 Hörtrainings-Gruppe

Die Hörtrainings-Gruppe setzte sich insgesamt aus acht Frauen und zwei Männer zusammen, wobei das Durchschnittsalter bei 60 Jahren lag. Von den zehn Teilnehmern waren drei mit Hörgeräten versorgt, sieben davon waren unversorgt.

Das Testgerät „Brain-Boy Universal (BUP)“ (vgl. Abbildung 1) ist in der Lage alle acht Low-Level-Funktionen zu erheben. Anhand des Brain-Boys wurden den Testpersonen die Übungen erklärt und so lange geübt, bis die Probanden die jeweiligen Übungen verstanden hatten. Danach sollten die Probanden die gelernten Übungen auf dem Trainingsgerät „audiclick“ (vgl. Abbildung 2) durchführen. Dieses bekamen die Probanden anschließend über die gesamte Trainingszeit von sechs Wochen mit nach Hause, damit sie ihre Low-Level trainieren konnten.



Abbildung 1: Brain-Boy Universal



Abbildung 2: audiclick

5.3.1.1 Untersuchungsabläufe der Hörtrainings-Gruppe

Der Ablauf der Untersuchungstermine fand bei der Gruppe, die das Hörtraining nach Warnke durchgeführt haben, wie folgt statt:

Eingangsuntersuchung

- 1) Indikationsstellung durch die Ton,- und Sprachaudiometrie (ohne und mit Hörgerät)
- 2) Ausfüllen des Eingangsfragebogen mit dem Probanden
- 3) Intensive Aufklärung des Hörtrainings
- 4) Einstellen der individuellen Lautstärke am Trainingsgerät „audiclick“ und Ermittlung der acht zentralen Hörfunktionen
- 5) Einstudieren folgender Übungen:

Visual Order Threshold= visuelle Ordnungsschwelle

Praktisch erfolgt die Messung der visuellen Ordnungsschwelle, indem der Proband auf zwei Leuchtdioden schaut, die in einem kurzen Abstand aufblitzen. Die Aufgabe besteht darin, auf der Seite zuerst zu drücken, auf der der Lichtblitz zuerst aufleuchtet.

Auditory Order Threshold = auditive Ordnungsschwelle

Bei der Bestimmung der auditiven Ordnungsschwelle hört der Proband in einem kurzen Abstand auf dem rechten und linken Ohr einen akustischen Reiz. Er hat die Aufgabe, die Reize zu unterscheiden und zu sagen, auf welcher Seite der Reiz zuerst wahrgenommen wird.

- 6) Besprechung des Hörtrainingsablaufs für die erste Woche
- 7) Erklären des Trainingsgerätes „audiclick“

Termin 1: Kontrolltermin nach einer Woche

- 1) Kontrollmessung des Sprachverstehens im Störgeräusch
- 2) Überprüfung der Übungen: visuelle und auditive Ordnungsschwelle
- 3) Einstudieren folgender Übungen:

Spatial Hearing = Richtungshören

Diese praktische Übung besteht darin, den akustischen Reiz der wahrgenommenen Seite zuzuordnen.

Pitch Discrimination = Tonhöhenunterschied

Die Prüfung der Tonhöhenunterscheidung erfolgt darin, die zwei dargebotenen Töne in der Tonhöhe zu unterscheiden und die Position des tieferen Tons zu bestimmen.

- 4) Besprechung des Hörtrainingsablaufs für die zweite Woche

Termin 2: Kontrolltermin nach einer Woche

- 1) Kontrollmessung des Sprachverstehens im Störgeräusch
- 2) Überprüfung der Übungen: Richtungshören und Tonhöhenunterscheidung
- 3) Einstudieren folgender Übungen:

Synchronized Finger-Tapping = auditiv-motorische Koordination

Die Aufgabe der auditiv-motorischen Koordination besteht darin, den akustischen Reiz in einen motorischen Reiz umzuwandeln, in dem der Proband parallel zu den akustischen Reizen auf dem rechten und linken Ohr die seitengleiche Taste auf dem BUP drückt.

Choice-Reaction-Time = Wahl-Reaktions-Zeit

Bei der Messung der Wahl-Reaktions-Zeit hört der Proband auf dem rechten und linken Ohr in einem kurzen Abstand zwei verschieden hohe Töne und muss sich so schnell wie möglich entscheiden, auf welcher Seite der tiefere Ton zu hören ist.

- 4) Besprechung des Hörtrainingsablaufs für die dritte Woche

Termin 3: Kontrolltermin nach einer Woche

- 1) Kontrollmessung des Sprachverstehens im Störgeräusch
- 2) Überprüfung der Übungen: auditiv-motorischen Koordination und Wahl-Reaktions.Zeit
- 3) Einstudieren folgender Übungen:

Frequency-Pattern-Test = Tonfolge

Bei dieser Übung hört der Proband drei aufeinanderfolgende Töne, wobei zwei Töne identisch sind und einer von der Tonhöhe abweicht. Der Proband hat die Aufgabe, die Stelle des abweichenden Tons zu bestimmen. Dabei steht die Position vorne, mittig oder hinten zur Auswahl.

Duration-Pattern-Test = Tonlänge

Der Proband muss bei dieser Übung aus einer Folge von drei Tönen den in der Tonlänge abweichenden Ton herausfiltern und deren Position bestimmen. Dabei steht die Position vorne, mittig und hinten zur Auswahl.

- 4) Besprechung des Hörtrainingsablaufs für die vierte Woche

Termin 4: Kontrolltermin nach einer Woche

- 1) Kontrollmessung des Sprachverstehens im Störgeräusch
- 2) Überprüfung der Übungen: Tonfolge und Tonlänge
- 3) Besprechung des Hörtrainingsablaufs für die fünfte Woche

Termin 5: Abschlussmessung

- 1) Kontrollmessung des Sprachverstehens im Störgeräusch
- 2) Ausfüllen des Abschlussfragebogen mit dem Probanden

5.3.2 Placebo-Gruppe

In der Placebo-Gruppe waren fünf Frauen und fünf Männer vertreten, die im Durchschnitt 53,8 Jahre alt waren. Drei Probanden waren bereits mit Hörgeräten ausgestattet und sieben waren unversorgt. Da Musik eine stark sprachanregende Wirkung hat, bekamen die Teilnehmer pro Sitzung eine Klassik CD mit nach Hause (Koelsch et al. 2000). Diese sollten sie sich täglich eine halbe Stunde in einer angenehmen Lautstärke anhören, da die Intensität des Hörtrainings nicht durch eine hohe Lautstärke erreicht wird, sondern durch die eine tägliche Kontinuität von mindestens 30 Minuten. Denn auch bei einer geringen Lautstärke erfolgt eine große Aktivität im Nervensystem (Minning 2007). Während der gesamten Zeit des Zuhörens hatten die Probanden die Aufgabe, sich nur auf die Musik zu konzentrieren und nebenbei nicht zu lesen oder zu schreiben.

Die CDs wurden in fünf Epochen der klassischen Musik unterteilt. Jede CD war mit einer Epoche der klassischen Musik bespielt. Angefangen mit dem Mittelalter, anschließend der Renaissance, Barock, Klassik, und Romantik. Da es wichtig ist, den emotionalen Bereich miteinzubeziehen, ist leichte und harmonische Mozart-, oder Barockmusik am besten geeignet (Minning 2007). Deshalb wurde bei der Auswahl der Musikstücke darauf geachtet, dass im Zeitalter des Barocks überwiegend Musikstücke von Antonio Vivaldi und Sebastian Bach und im Zeitalter Klassik vorwiegend Musik von Wolfgang Amadeus Mozart auf die CDs aufgespielt wurden. Dabei wurden vorwiegend heitere Musikstücke verwendet. Heitere Musik verursacht positiv besetzte Emotionen und erzeugt Neurotransmitter, die wiederum entwicklungsfördernd für die Hörverarbeitungsgeschwindigkeit und deren Vernetzung sind (Minning 2007). Die Musik CDs wurden von den Probanden nur für den häuslichen Gebrauch verwendet und wurden nach Vollendung des Hörtrainings an die Untersucherin Annika Nagel zurückgegeben. Die genauen Musikstücke sind im Anhang ersichtlich (vgl. Anhang 11.3).

Hübel beschrieb, dass in der Musik von Bach die Note C besonders häufig vorkommt (Hübel 2011). Diese entspricht dem Buchstaben E, der in der deutschen Sprache besonders häufig verwendet wird. Vivaldi dagegen benutzt die Note D sehr selten, dafür umso häufiger die Töne E und F. Dies sind laut Hübel Faktoren, die das Erkennen der einzelnen Buchstaben fördert und letztendlich das Sprachverständnis im Störgeräusch verbessern soll (Hübel 2011). Das Anhören der Musik wurde von den Hörgeräteträgern mit den Hörgeräten durchgeführt.

5.3.2.1 Untersuchungsabläufe der Placebo-Gruppe

Der Ablauf der Untersuchungstermine fand bei der Gruppe, die das Placebo-Hörtraining durchgeführt haben, wie folgt statt:

Eingangsuntersuchung

- 1) Indikationsstellung durch die Ton,- und Sprachaudiometrie (ohne und mit Hörgerät)
- 2) Ausfüllen des Eingangsfragebogen mit dem Probanden
- 3) Intensive Aufklärung des Hörtrainings
- 4) Mitgabe einer klassischen CD

An den folgenden vier Untersuchungsterminen wurde das Sprachverstehen im Störgeräusch mit dem OLSA getestet und jeweils eine weitere klassische CD, den Epochen der klassischen Musik nach geordnet, mitgegeben.

Abschlussmessung

- 1) Kontrollmessung des Sprachverstehens im Störgeräusch
- 2) Ausfüllen des Abschlussfragebogen mit dem Probanden

5.3.3 Kontroll-Gruppe

Die Kontroll-Gruppe setzte sich aus fünf Frauen und fünf Männer zusammen, bei denen das Durchschnittsalter bei 64,5 Jahre lag. Sechs Probanden hatten bereits Hörgeräte und vier waren unversorgt.

Diese Probanden hatten die Aufgabe, einmal pro Tag nach dem Essen sich bewusst auf die Umgebungsgeräusche zu konzentrieren und die Geräusche zuzuordnen. Während dieses Trainings sollten die Hörgeräteträger ihre Hörgeräte tragen.

5.3.3.1 Untersuchungsabläufe der Kontroll-Gruppe

Der Ablauf der Untersuchungstermine fand bei der Gruppe, die als Kontroll-Gruppe galt, wie folgt statt:

Eingangsuntersuchung

- 1) Indikationsstellung durch die Ton,- und Sprachaudiometrie (ohne und mit Hörgerät)
- 2) Ausfüllen des Eingangsfragebogen mit dem Probanden
- 3) Intensive Aufklärung des Hörtrainings

An den folgenden vier Kontrollterminen wurde nur das Sprachverstehen im Störgeräusch mit dem OLSA überprüft.

Abschlussmessung

- 1) Kontrollmessung des Sprachverstehens im Störgeräusch
- 2) Ausfüllen des Abschlussfragebogen mit dem Probanden

5.4 Audiometrisches Verfahren

5.4.1 Sprachmaterial

In dieser Untersuchung wurde als Testinstrument der Oldenburger Satztest (OLSA) verwendet, da die Alltagssituationen durch die vollständigen Sätze als Nutzsignal und das gleichzeitig präsentierte Störsignal, nachgebildet werden können. Mit diesem Test wird die Sprachverständlichkeitsschwelle gemessen. Diese wird als Signal-Rausch-Abstand (SNR) definiert, bei dem 50 % der Wörter richtig verstanden werden.

Das Sprachmaterial besteht aus 40 Testlisten von je 30 Sätzen, die jeweils in drei Blöcken zu je zehn Sätzen zusammengesetzt sind. Jeder Satz besteht aus fünf Wörtern und enthält jeweils einen Namen, ein Verb, ein Zahlwort, ein Adjektiv und ein Objekt, der in zufälliger Kombination aus einem Inventar von 50 Wörtern zusammengesetzt wird. Das zusätzlich präsentierte Störsignal bleibt während der Messung konstant auf 65 dB, da dies die natürlich vorkommende Lautstärke von Nebengeräuschen ist. Das Sprachmaterial variiert dagegen je nach Anzahl der richtig verstandenen Wörter (Hörtech gGmbH 2000; Ulrich und Hoffmann 2007). Der OLSA ist bezüglich seiner Sprachverständlichkeit der Testlisten äquivalent und weist eine steile Sprachdiskriminationsfunktion von 17 % pro dB SNR auf. Dies hat den Vorteil, dass kleinste Änderungen des SNR eine große Veränderung der Sprachverständlichkeit zur Folge hat und somit ein genaues Messergebnis liefert (Radern et al. 2008).

Die Aussprache des Satzmaterials erfolgt durch den ungeschulten Sprecher Dr. Sotscheck, welches den Vorteil bringt, dass sich die Sätze natürlich und nicht überartikuliert anhören. Die Sätze werden jeweils mit einer mittleren Sprechgeschwindigkeit von 233 Silben/min gesprochen, damit der Test auch für stark Schwerhörigen und CI-Trägern einsetzbar ist. Während der Untersuchung stand der OLSA als CD-Rom zur Verfügung. Diese bietet auf zwei Kanälen die Testsätze und das sprachsimulierte Rauschen dar (Wagener et al. 1999).

5.4.2 Störgeräusch

Das Störgeräusch setzt sich aus einer zufälligen Überlagerung von Einzelwörtern zusammen, wodurch ein Stimmengewirr entsteht. Da das Rauschen somit das gleiche Langzeitsprachspektrum wie das Sprachmaterial vom OLSA aufzeigt, wird ein Verdeckungseffekt hervorgerufen. Darunter versteht man die Unterdrückung von leisen Tönen wie beispielsweise der Sprache, durch bereits lautere wahrgenommene Geräusche, hier z.B. der Störlärm. Damit das Störgeräusch einem möglichst natürlichen vorkommenden Lärm entspricht, sollte

er einen bestimmten Lautstärkepegel haben. Beim OLSA entspricht der Lautstärkepegel des Störgeräusches, bei einem Meter Abstand, einem konstanten Pegel von 65 dB.

Im OLSA fängt das Rauschen vor den Sätzen je eine halbe Sekunde früher an und ertönt nach Vollendung des Satzes eine halbe Sekunde länger. Zwischen den einzelnen Sätzen ist jeweils eine Pause von vier Sekunden, wobei der Prüfer die Pause auch selbständig variieren kann (Hörtech gGmbH 2000).

5.5 Untersuchungsraum und technische Mittel

Die Hörprüfungen fanden in einer Hörkabine eines Hörgeräteakustikers statt. Es waren jeweils schallisolierte Räume, die frei von Störgeräuschen und Nachhall waren. Die Voraussetzungen für den Freifeldtests OLSA waren dadurch gegeben.

Zur technischen Ausrüsten zählten:

Computer:	AMD Athlon, 64 Processor, 3500+, 2,21 GHz, 2,00 GB RAM
System:	Microsoft Window XP, Proffesional, Version 2002, Service Pack
Audiometer:	Aurical Plus von GN Otometrics, Monitor Version: 1.00,
Programm:	Version: 2.21, DSP Programm Version: 2.21
Software:	Aurical Plus 3.09, Oldenburger Satztest
Verstärker:	PA 210
Lautsprecher:	BOSE, 50 Watt, 6 Kanäle
Brain-Boy Universal:	Das Testgerät erlaubt die Erhebung der 8 Low-Level mit definierten Richt,- und Zielwerten
audiclick-Trainingsgerät:	Das Trainingsgerät wurde für das Trainieren der Low-Level Funktion durch assoziatives Lernen von den Probanden verwendet

5.6 Versuchsanordnung

Bei jedem Untersuchungstermin saß der Proband, in einem Abstand von einem Meter, vor dem Lautsprecher. Durch diesen Abstand entstand eine realistische Gesprächssituation. Die Versuchsperson wurde dabei aufgefordert, mit seinem Kopf kontinuierlich geradeauszuschauen, damit der Schall gleichzeitig in beiden Ohren eintrifft.

Da bereits kleinste Abstandsänderungen des Probandenstuhls zu einer Ungenauigkeit der Messung führen, wurde der richtige Abstand zum Lautsprecher durch ein Kreuz am Boden

markiert. Der Lautsprecher war in 0° zur Blickrichtung des Probanden angeordnet. Schräg hinter dem Lautsprecher saß die Untersucherin Annika Nagel, um die Geräuschkulisse nicht zu beeinflussen. Die Geräte waren dabei so aufgestellt, dass der Proband keine Einsicht auf die Aufzeichnungen hatte.



Abbildung 3: Versuchsanordnung

5.7 Versuchsdurchführung

Vor Beginn der Studie wurde sichergestellt, dass die Auswahlkriterien (vgl. Kapitel 5.1) erfüllt waren. In einem kurzen Gespräch wurde dem Probanden der Versuchsablauf erklärt. Alle Probanden füllten anfangs einen Fragebogen aus (vgl. Anhang 11.1). Zusätzlich wurde bei allen Probanden ein Hörtest mit dem Audiometer durchgeführt. Hierbei wurden jeweils das rechte und das linke Ohr getrennt gemessen. Sobald die Testperson den Ton wahrgenommen hatte, sollte diese die Hand heben. Dies wurde bei den Frequenzen zwischen 125 Hz und 8 kHz durchgeführt und notiert.

Danach wurde das bisherige Sprachverständnis im Störlärm mit dem OLSA überprüft. Dabei wurden die Testpersonen gebeten, sich zu konzentrieren, da laut Minning die Leistung im Sinn von Sprach-, Merk-, und Lesefähigkeit nicht ohne Aufmerksamkeit, Emotion und Motivation erfolgen kann (Minning 2007).

Der Proband wurde anschließend aufgefordert, jedes verstandene Wort laut zu wiederholen und eventuell auch zu raten. Ihm standen keine möglichen Auswahlwörter zur Verfügung. Gewertet wurde die Summe der richtig verstandenen Wörter. Wörter, die nur ähnlich geklungen haben, wurden nicht gezählt. Anhand der richtig wiederholten Wörter des dargebotenen Satzes wurde der Pegel des anschließend dargebotenen Satz ermittelt. Anhand dieser Vorgehensweise wurde nach 30 getesteten Sätzen die 50 % Sprachverständlichkeitsschwelle (SVS) ermittelt. Langenbeck ist der Meinung, dass eine ausreichende Auffassung von Sät-

zen und Unterhaltung nur möglich ist, wenn die Lautstärke der Sprache ausreicht, um 50 % der Einzelwörter richtig zu verstehen (Langenbeck 1956).

Das Ergebnis des OLSAs wurde auf dem dazu gehörigen Testblatt notiert. Bei den Hörgeräteträgern wurde der Sprachtest zu Beginn mit und ohne Hörgerät getestet, um den Unterschied im Sprachverstehen notieren zu können.

Die Versuchsdurchführung der drei Gruppen dauerte insgesamt sechs Wochen. Wöchentlich wurde zur selben Zeit ein Sprachtest durchgeführt, um den objektiven Effekt des Hörtrainings bezüglich des Sprachverstehens im Störgeräusch zu überprüfen.

Um zusätzlich den subjektiven Nutzen des Hörtrainings zu überprüfen, sollten die Probanden nach sechs Wochen erneut ein Fragebogen ausfüllen (vgl. Anhang 11.1)

5.7.1 Fragebögen

Während der gesamten Untersuchungszeit wurden den Probanden zwei bis drei Fragebögen zugeteilt. Die Anzahl der Fragebögen hingte davon ab, ob die Probanden bereits mit Hörgeräten versorgt waren oder nicht.

Die Probanden, die bereits Hörgeräte trugen, mussten zu Beginn der Studie zwei Fragebögen und nach Vollendung des Hörtrainings einen Fragebogen ausfüllen. Die Probanden ohne Hörgerät mussten vor und nach dem Hörtraining jeweils nur einen Fragebogen ausfüllen. Im ersten Fragebogen wurde nach der aktuellen Hörgesundheit, der Einschätzung von alltäglichen Hörsituationen im unversorgten Zustand, die Erwartung an das Hörtraining und der eigenen Musikalität gefragt.

Die Probanden, die bereits mit Hörgeräten versorgt waren, bekamen vor Beginn der Untersuchung zusätzlich einen zweiten Fragebogen. Hier wurde nach der aktuellen Hörgeräteversorgung (Versorgungsanfang und tägliche Tragezeit) und nach der Einschätzung der gleichen Hörsituationen mit getragenen Hörgerät gefragt.

Nach Vollendung des Hörtrainings bekamen alle Probanden erneut einen Fragebogen, in dem sie die gleichen Hörsituationen wie zu Beginn der Studie beurteilen mussten. Zusätzlich sollten die Probanden eine Frage zur nachträglichen Einschätzung des Hörtrainings beantworten. Die Frage nach der Weiterführung des Hörtrainings sollte ehrlich beantwortet und Gründe hierzu genannt werden.

Die Fragen wurden dabei so gestellt, dass die Probanden diese anhand von Skalen beantworten konnten. Zwei Fragen wurden offen gestellt, um den Probanden die Möglichkeit zu geben, die Fragen ausführlich zu beantworten (vgl. Anhang 11.1).

6. Ergebnisse

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm Minitab Version 16.1.0.

6.1 Beschreibende Statistik

Die Ergebnisse, die im folgenden Kapitel vorgestellt werden, beziehen sich auf die 30 Datensätze, welche die Probanden lieferten. In den folgenden Abbildungen 4 und 5 wird die Altersverteilung in einem Häufigkeits-Diagramm dargestellt, wobei die x-Achse das Alter der Probanden und die y-Achse die Probandenanzahl aufzeigt.

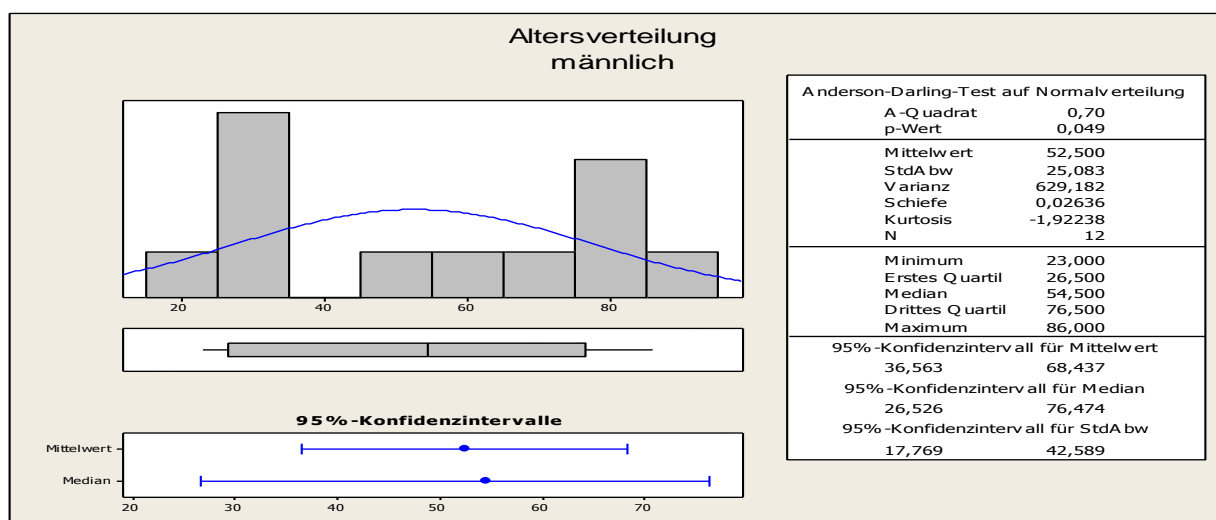


Abbildung 4: Altersverteilung der männlichen Probanden - Gesamtkollektiv

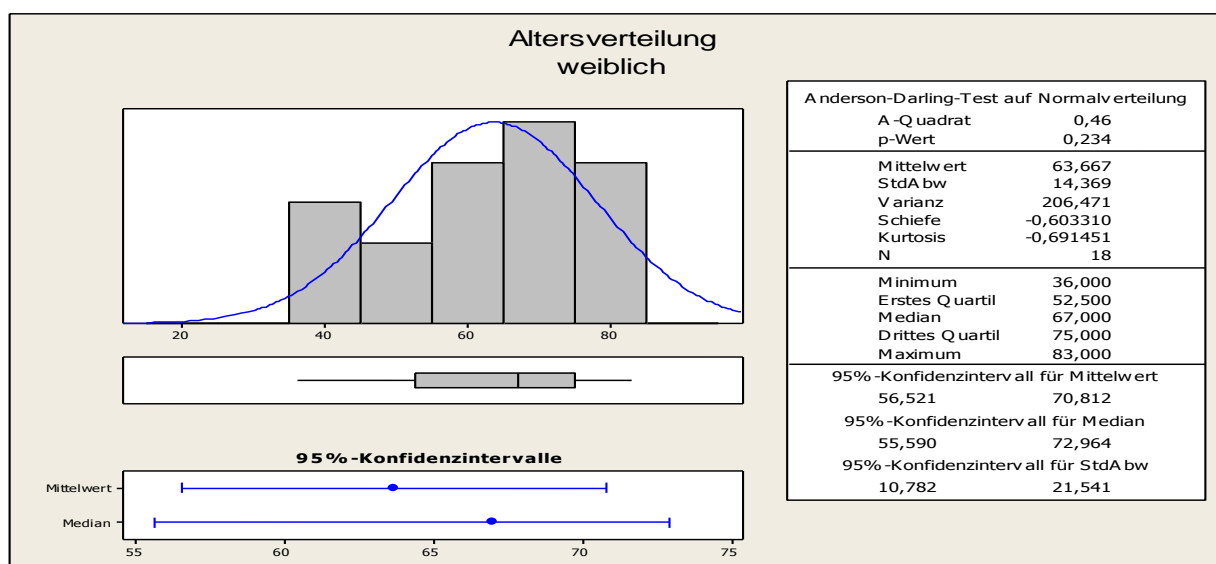


Abbildung 5: Altersverteilung der weiblichen Probanden - Gesamtkollektiv

In der Gesamtkollektiv-Darstellung sind alle Datensätze der Untersuchung enthalten.

Die Altersverteilung ist in männlich und weiblich unterteilt. Die Hörtraining-Gruppe weist ein Durchschnittsalter von $60 \pm 13;63$ (36-77) Jahren auf, das mittlere Alter der Placebo-Gruppe liegt bei $53;5 \pm 21;64$ (23-83) Jahren und das Alter der Kontroll-Gruppe beträgt $64;1 \pm 23;26$ (25-86) Jahre. Die drei Gruppen unterscheiden sich mit dem Durchschnittsalter nicht signifikant ($p > 0,05$).

Um die Altersverteilung der jeweiligen Gruppen untereinander besser vergleichen zu können, wird das Alter der Probanden in den Subgruppen anhand eines Häufigkeits-Diagramms separat dargestellt. In den Abbildungen 6 - 8 stellt die x-Achse das Alter der Probanden dar. Die y-Achse zeigt dagegen die Probandenanzahl.

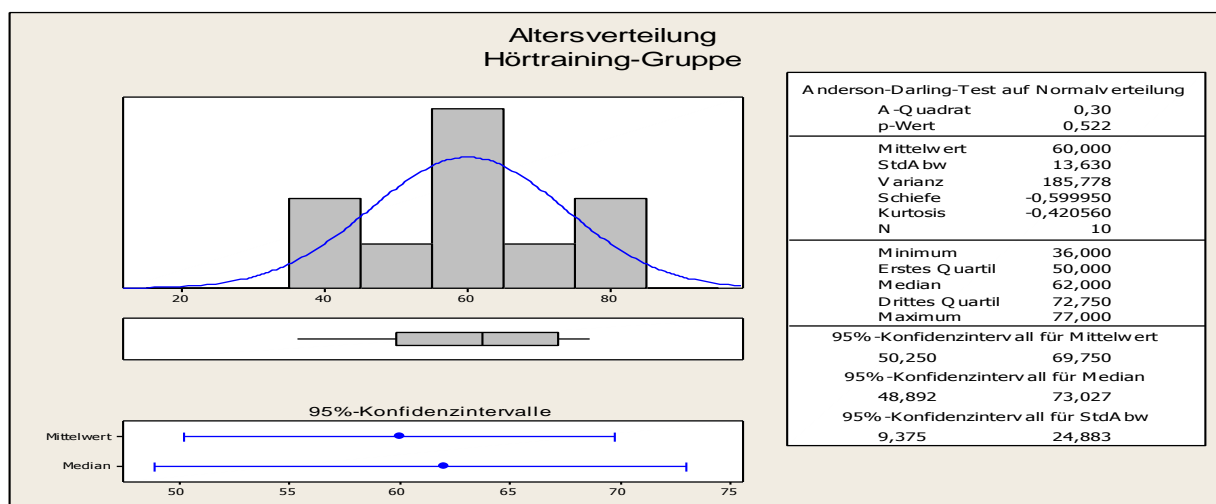


Abbildung 6: Altersverteilung in der Hörtrainings-Gruppe

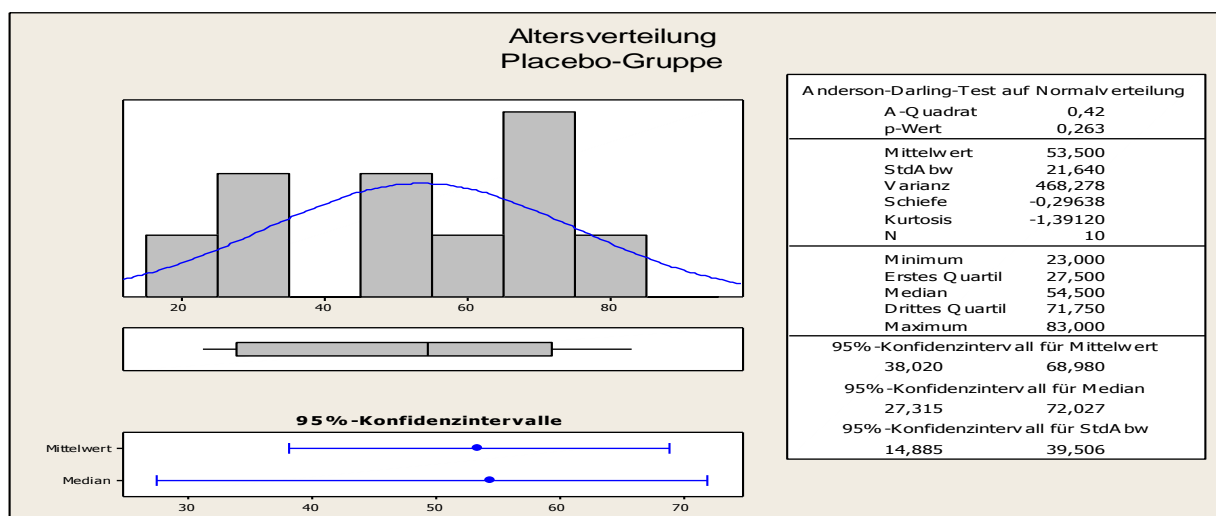


Abbildung 7: Altersverteilung in der Placebo-Gruppe

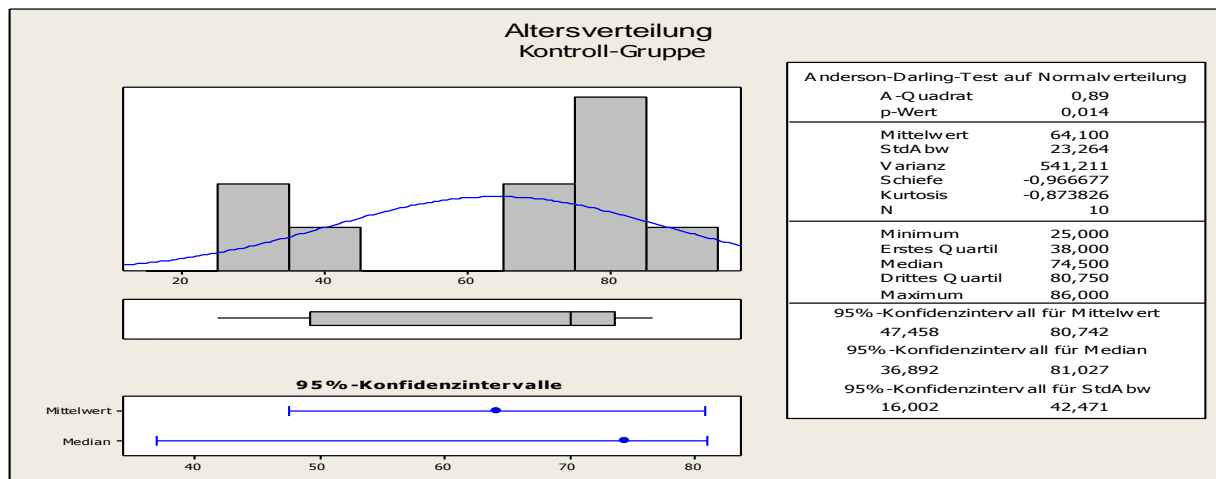


Abbildung 8: Altersverteilung in der Kontroll-Gruppe

Die Verteilung der Hörgeschädigten innerhalb der Stichproben erfolgte durch die Ermittlung des prozentualen Hörverlustes. Diese wurde anhand der 4-Frequenztafel nach Röser durchgeführt (Röser 1973).

Bei allen Probanden liegt eine leichte bis mittelgradige Schallempfindungsschwerhörigkeit (Innenohrschwerhörigkeit) vor. Von den 30 Testpersonen haben zwei eine einseitige Schwerhörigkeit. Alle anderen Probanden leiden an einer beidseitigen Schwerhörigkeit.

Versorgung mit Hörgeräten	Häufigkeit			
	N	Hörtraining-Gruppe	Placebo-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Ja	12	3	3	6
Nein	18	7	7	4

Tabelle 1: Häufigkeitsverteilung der versorgten und unversorgten Probanden in den Subgruppen

N = Anzahl der Probanden

Der Tabelle 1 ist die genaue Verteilung von versorgten und unversorgten Probanden in den Subgruppen zu entnehmen. Die Subgruppen sind hierbei die drei Gruppen Hörtraining, Placebo und Kontrolle.

Dabei ist ersichtlich, dass die Verteilung in der Hörtrainings-Gruppe und der Placebo-Gruppe identisch sind. Die Kontroll-Gruppe weicht bei der Verteilung der versorgten und unversorgten Probanden ab.

Anhand der Fragebögen wurden die Probanden in Musiker und Nichtmusiker unterteilt. Dabei wurden die Probanden, die ein Musikinstrument spielten, als Musiker bezeichnet. Die Nichtmusiker spielen dagegen kein Musikinstrument. Die genaue Verteilung ist der Tabelle 2 zu entnehmen.

Musiker	Häufigkeit			
	N	Hörtraining-Gruppe	Placebo-Gruppe	Kontroll-Gruppe
Ja	15	6	3	6
Nein	15	4	7	4

Tabelle 2: Häufigkeitsverteilung der Musiker innerhalb der Probanden

N = Anzahl der Probanden

Die Häufigkeitsverteilung der Musiker bzw. Nichtmusiker ist bei der Hörtrainings-Gruppe und der Kontroll-Gruppe identisch. Nur bei der Placebo-Gruppe weicht die Verteilung der Probandenanzahl gegenüber der anderen zwei Gruppen ab.

In der Abbildung 9 werden die Streuungs- und Lagemaße des Anfangsmesswerts (T0) mit dem OLSA anhand eines Boxplot-Diagramms dargestellt. Dadurch wird deutlich, in welchem Bereich die Daten liegen und wie sie sich über diesen Bereich verteilen.

Die Abbildung ist in die jeweiligen Subgruppen Hörtraining, Placebo und Kontrolle unterteilt. Der Anfangswert ist in der Einheit SNR (in dB) dargestellt. Dies ist die Differenz zwischen dem Störgeräuschpegel von 65 dB und dem Sprachschallpegel, welchen die Probanden benötigten, um ein 50 prozentiges Sprachverstehen im Störlärm zu erreichen. Die Messung wurde bei den Hörgeräteträgern mit den Hörgeräten durchgeführt.

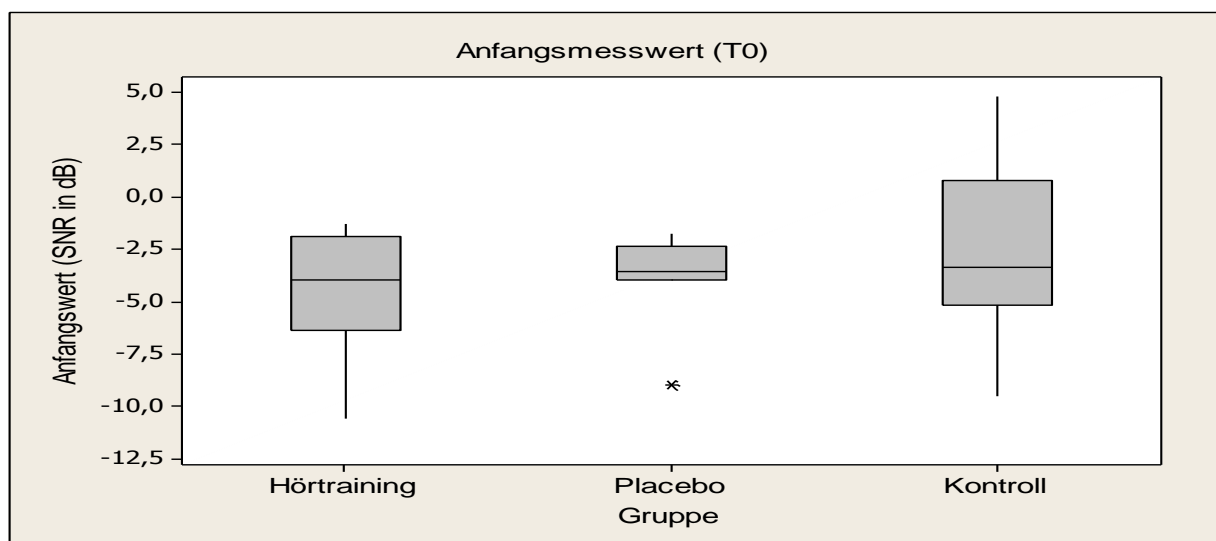


Abbildung 9: Lage,- und Streuungsmaß des Anfangsmesswertes T0

* = Ausreißer (hierbei handelt es sich um einen Probanden, der einen besonders guten Anfangswert T0 aufzeigt)

Die Streubreite des Anfangsmesswertes (T0) unterscheidet sich in den jeweiligen Gruppen deutlich voneinander. Dabei ist die Streubreite in der Kontroll-Gruppe am größten und in der Placebo-Gruppe dagegen am kleinsten. Auch die Mittelwerte der Stichprobe unterscheiden sich in den Gruppen (Hörtraining = - 4,48, Placebo = - 3,73, Kontrolle = - 2,64) signifikant ($p < 0,05$).

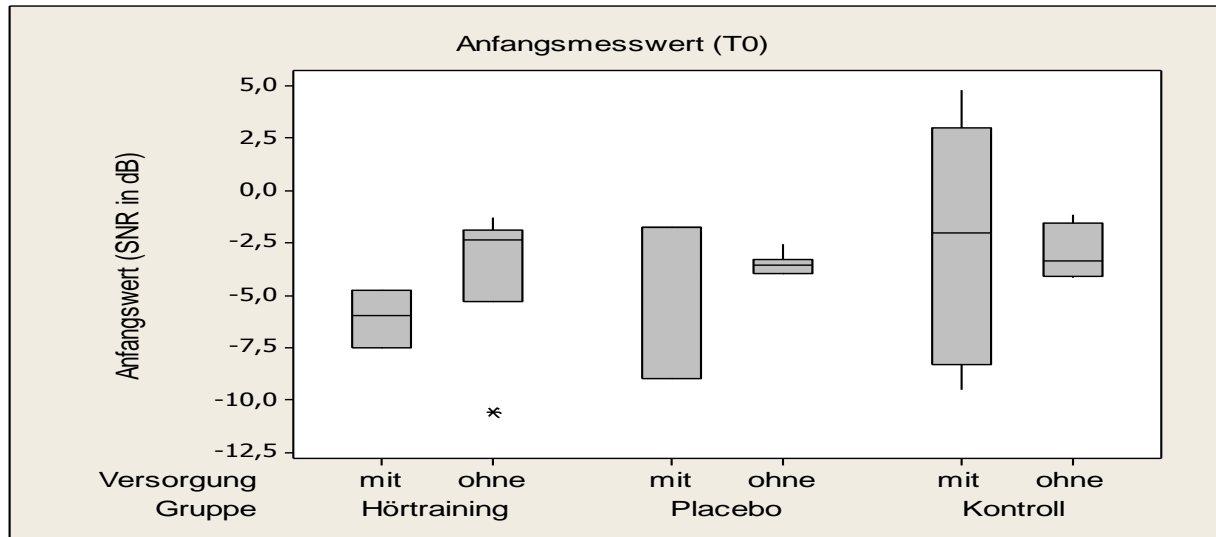


Abbildung 10: Lage,- und Streuungsmaß von versorgten und unversorgten Probanden - Subgruppen

* = Ausreißer (hierbei handelt es sich um einen Probanden, der einen besonders guten Anfangswert T0 aufzeigt)

Um die Subgruppen genauer zu untersuchen, werden die Gruppen jeweils in versorgte und unversorgte Probanden unterteilt. Der Grund für die breitere Streuung in den Gruppen mit versorgten Probanden liegt möglicherweise an der unterschiedlich langen Versorgungszeit der teilnehmenden Probanden, da in den Gruppen sind sowohl langjährige Hörgeräteträger als auch Neueinsteiger vertreten waren.

6.2 Analytische Statistik

Im Folgenden werden die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Stichprobenmerkmalen dargestellt. Diese Wechselwirkungen sind von Bedeutung, weil sie bei der späteren Analyse der Merkmalsbeziehungen berücksichtigt werden. Die Daten wurden anhand einer mehrfaktoriellen Varianzanalyse (Anova) erstellt.

	df	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	p
Gruppe	2	3,9762	6,6730	3,3365	4,75	0,019*
Geschlecht	1	3,0887	3,1207	3,1207	4,45	0,047*
Versorgung	1	1,3489	1,4438	1,4438	2,06	0,166
Musikinstrument	1	0,1925	0,1637	0,1637	0,23	0,634
Gruppe*Versorgung	2	0,1647	0,1647	0,0823	0,12	0,890
Error	22	15,4415	15,4415	0,7019		
Total	29	24,2124				

Tabelle 3: Varianzanalyse der Stichproben

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 signifikant

df = Freiheitsgrad

Seq. SS = Verringerung der Fehlerquote in der Summe der Quadrate

Adj. SS = Anpassung an die Summe der Quadrate

Adj. MS = Mittlere Quadrat der Effekte (MS)

F = Aussage über die Varianz

p = Aussage über die Signifikanz

Error = Fehler der Versuchswiederholung

6.2.1 Besteht ein Unterschied zwischen dem Erfolg der drei Hörtrainingsarten?

Um den Unterschied der Trainingserfolge zwischen den Subgruppen zu verdeutlichen, wurden zwei Abbildungen in Form eines Einzelwert-Diagramms und eines Boxplot-Diagramms erstellt. Das Einzelwert-Diagramm (vgl. Abbildung 11) stellt die einzelnen Werte der Probanden in roten Punkten dar. Die blau markierten Kreuze kennzeichnen den Mittelwert der jeweiligen Gruppen. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden diese mittels einer Linie verbunden. Das Boxplot-Diagramm (vgl. Abbildung 12) fasst die verschiedene robuste Streuungs- und Lagemaße in einer Darstellung zusammen. Dadurch wird deutlich, in welchem Bereich die Daten liegen und wie sie sich über diesen Bereich verteilen.

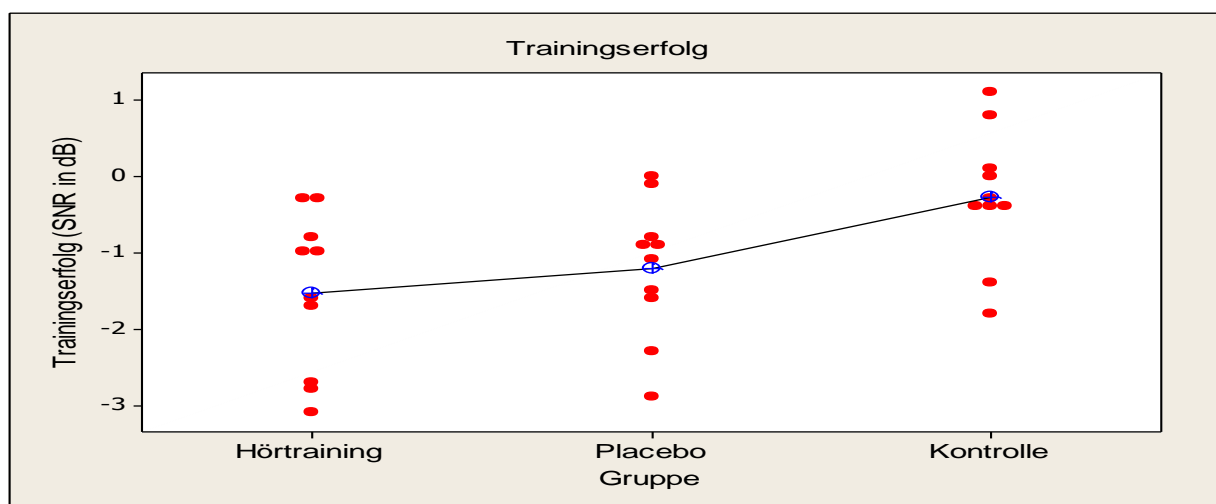


Abbildung 11: Trainingserfolg - Subgruppen

Der Trainingserfolg wird in der Abbildung 11-13 jeweils in der Einheit SNR dargestellt, wobei der Trainingserfolg umso höher ist, je negativer der SNR-Wert ist. Denn je höher die Differenz der Sprache zum Störlärm ist (negativer SNR), umso besser ist das Sprachverstehen.

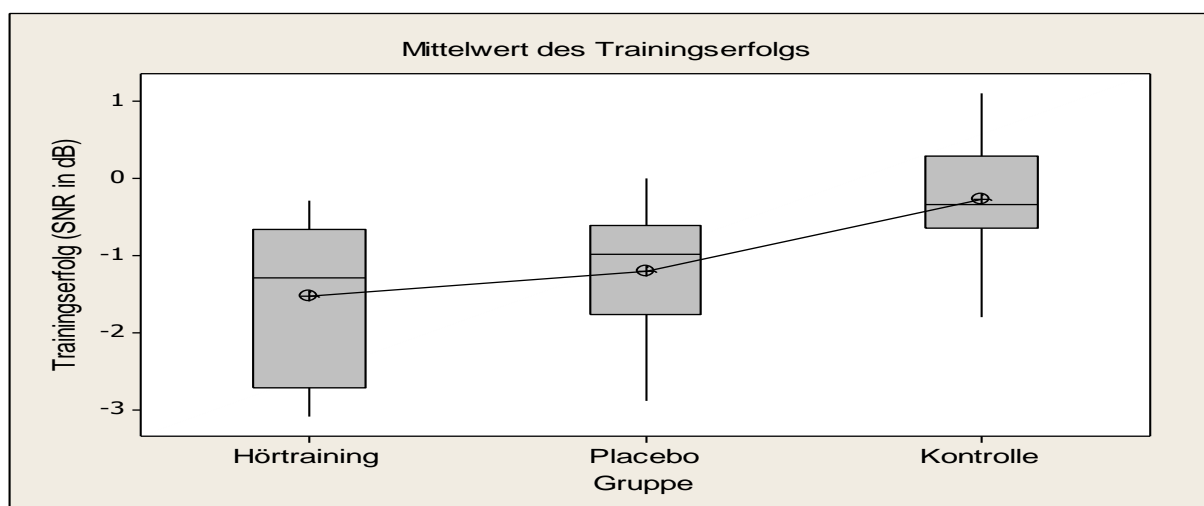


Abbildung 12: Mittelwert des Trainingserfolgs - Subgruppen

Die Mittelwerte der drei Gruppen (Hörtraining = -1,53, Placebo = -1,21, Kontrolle = -0,27) unterscheiden sich mit einem $p = 0,016$ signifikant. Wird jedoch nur die Hörtrainings-Gruppe und die Placebo-Gruppe mit Hilfe einer einfachen Varianzanalyse (Anova) miteinander verglichen, wird deutlich, dass sich die beiden Gruppen mit einem $p = 0,470$ nicht signifikant unterscheiden. Die Kontroll-Gruppe weicht mit ihrem Mittelwert von $m = -0,27$ von den beiden anderen Gruppen ab.

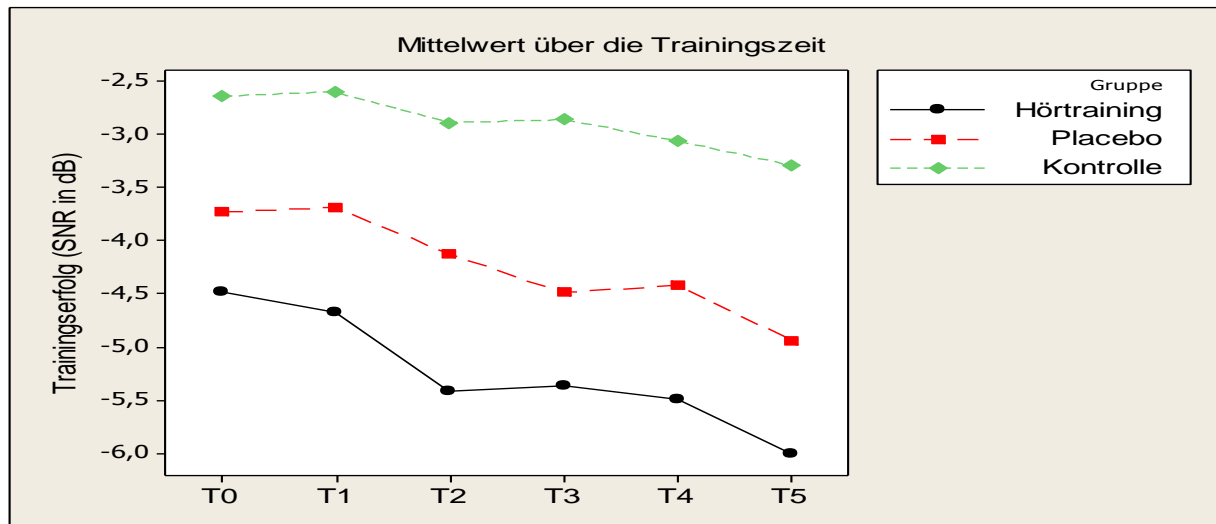


Abbildung 13: Mittelwerte der einzelnen Untersuchungsterminen

T0 = Eingangsuntersuchung

T1-T4 = wöchentliche Untersuchungstermine

T5 = Abschlussuntersuchung

Werden die drei Gruppen hinsichtlich des wöchentlichen Mittelwerts des Trainingserfolgs untersucht, wird ersichtlich, dass die Hörtrainings-Gruppe einen mittleren Trainingserfolg von -1,5 dB SNR erreicht. In der Placebo-Gruppe wird einen durchschnittlichen Erfolg von -1,0 dB SNR erzielt. Die Kontroll-Gruppe erlangte einen durchschnittlichen Trainingserfolg von -0,5 dB SNR. Dabei ist der Trainingserfolg umso höher, je negativer der SNR-Wert ist.

6.2.2 Gibt es einen Unterschied im Trainingserfolg zwischen Schwerhörigen und Hörgeräteträger?

Um den Trainingserfolg in Abhängigkeit des Einflussfaktors Hörgerät am Ende der Trainingswochen zu untersuchen, wurden ein Einzelwert-Diagramm und ein Boxplot-Diagramm erstellt. Das Einzelwert-Diagramm zeigt hierbei die einzelnen Werte der Probanden auf. Dabei stellen die roten Punkte jeweils den Trainingserfolg eines Probanden dar. Die blau markierten Kreuze kennzeichnen den Mittelwert von den unversorgten und versorgten Hörgeräteträgern. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden diese mittels einer Linie verbunden.

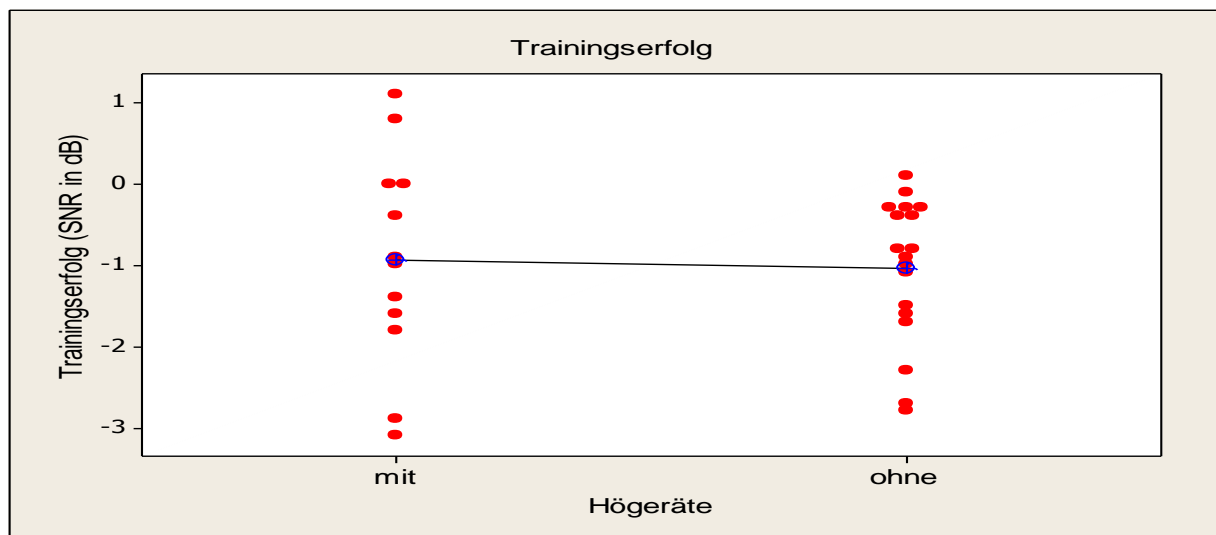


Abbildung 14: Trainingserfolg bei versorgten und unversorgten Probanden - Gesamtkollektiv

mit = Probanden mit Hörgerät (versorgt)

ohne = Probanden ohne Hörgerät (unversorgt)

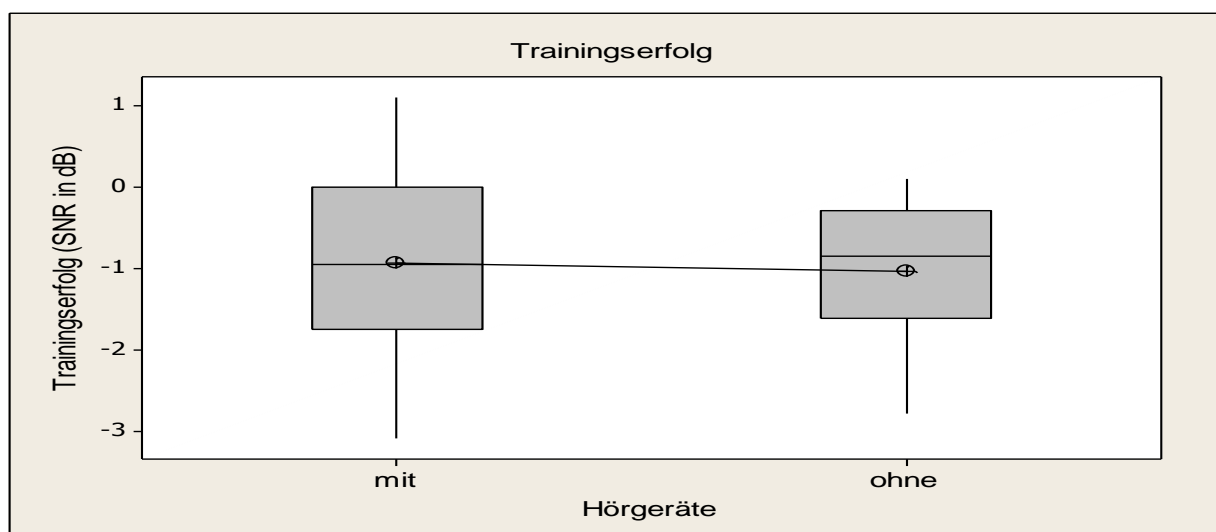


Abbildung 15: Mittelwert des Trainingserfolgs von versorgten und unversorgten Probanden - Gesamtkollektiv

Das Boxplot-Diagramm stellt die Differenz des Anfangswertes und des Endwertes, den sogenannten Trainingserfolg (SNR in dB), grafisch dargestellt.

Der Mittelwert wird von allen Subgruppen entnommen und liegt bei den Probanden mit Hörgerät bei $m = -0,93$ und bei Probanden ohne Hörgerät bei $m = -1,05$. Der p-Wert von 0,309 besagt, dass sich die Mittelwerte nicht signifikant unterscheiden.

6.2.3 Ist der Erfolg des Hörtrainings von dem täglichen Trainingspensum abhängig?

Die Beziehung zwischen dem Trainingserfolg und der Trainingsdauer wird durch ein Einzelwert-Diagramm aufgezeigt. Während das Gesamtkollektiv der Trainingsgruppen in der Abbildung 16 zu sehen ist, werden in der Abbildung 17 die Studiengruppen in Subgruppen aufgeliert. Dabei wurden die Probanden, laut Fragebogen, in Trainingszeiten unterteilt. Die roten Punkte stehen für die einzelnen Probanden. Die schwarze Linie stellt die Trendlinie dar.

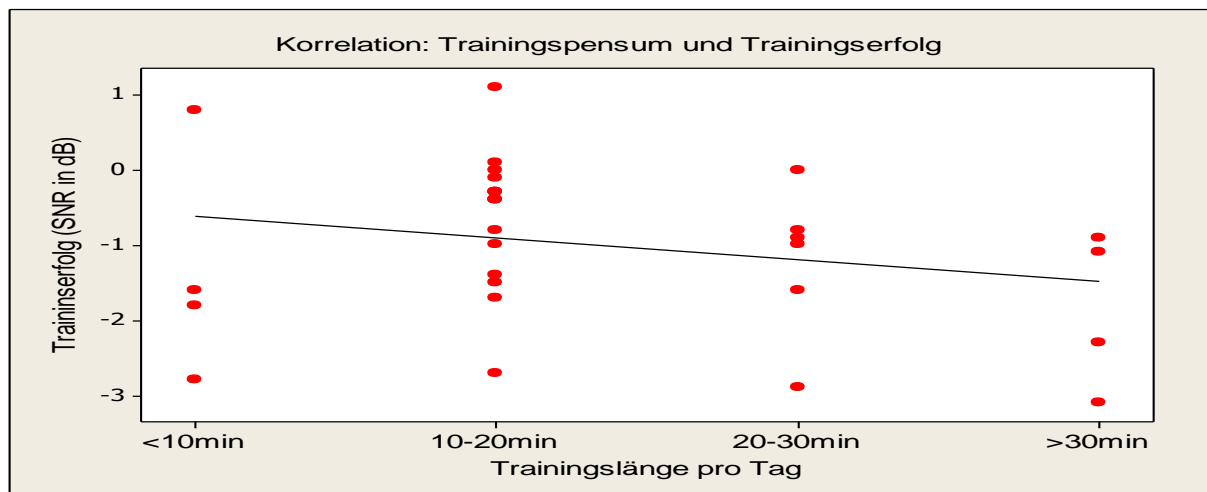


Abbildung 16: Korrelation zwischen dem Trainingspensum und Trainingserfolg – Gesamtkollektiv

Das Gesamtkollektiv zeigt eine Wechselwirkung zwischen dem Trainingspensum und dem Trainingserfolg. Je länger die Probanden trainieren, desto höher ist der Trainingserfolg. Denn je negativer der SNR-Wert des Trainingserfolgs ist, desto größer ist der Erfolg. Die von Warnke geratene Trainingszeit von 15-20 Minuten lässt anhand dieser Stichprobe einen Trainingserfolg von – 0,9 dB SNR erwarten.

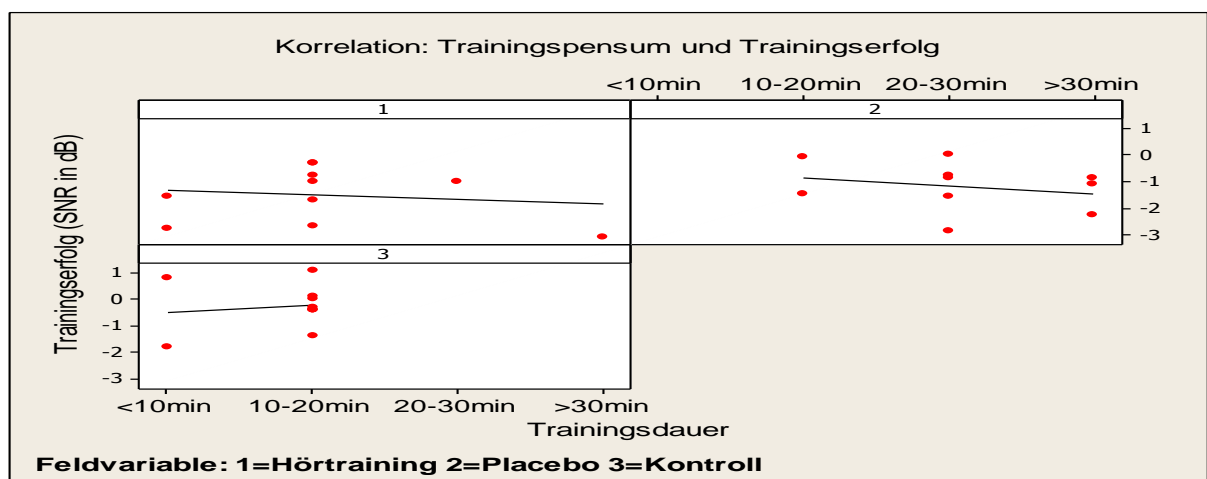


Abbildung 17: Korrelation zwischen dem Trainingspensum und Trainingserfolg - Subgruppen

Die Trendlinie fällt in der Gruppe 1 und 2 jeweils leicht nach unten ab. Dies weist darauf hin, dass sich eine steigende Trainingsdauer positiv auf den Erfolg des Trainings auswirkt. Bei der Gruppe 3 ist dagegen eine negative Korrelation zu sehen. Dadurch wird ersichtlich, dass sich ein verlängertes aktives Zuhören der Umgebungsgeräusche sogar einen negativen Einfluss auf das Sprachverstehen hat. Diese Aussage ist jedoch nur unter Berücksichtigung der geringen Stichprobengröße ($N = 10$) zu treffen.

6.2.4 Schneiden Musiker in der Sprachverständlichkeit besser ab als Nichtmusiker?

Um zu untersuchen, in wie weit das Spielen eines Musikinstruments Einfluss auf den Trainingserfolg hatte, wurde ein Einzeldiagramm der Subgruppen erstellt. Dabei stellen die roten Punkte jeweils den Trainingserfolg eines Probanden dar.

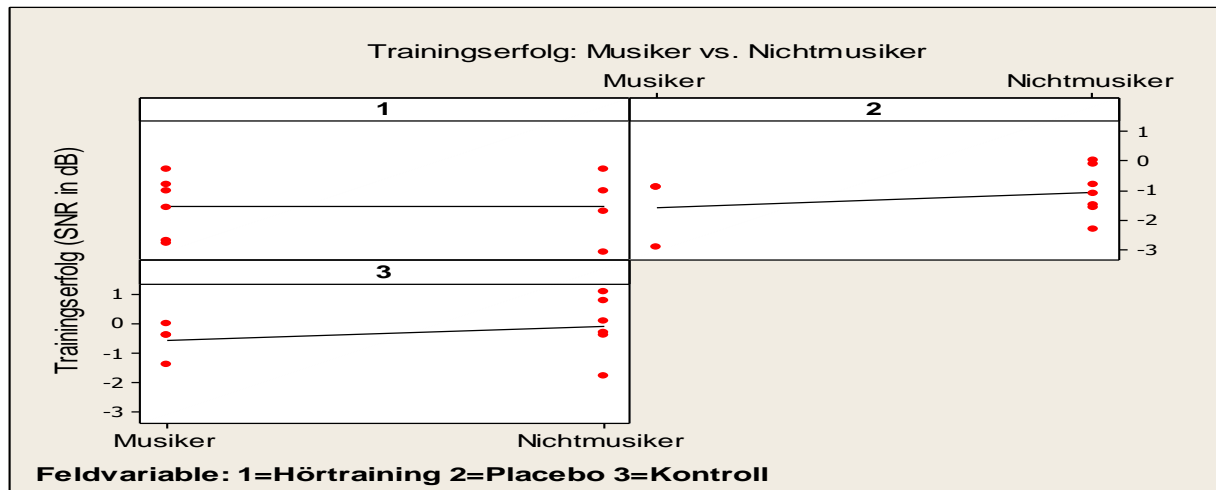


Abbildung 18: Vergleich des Trainingserfolgs zwischen Musikern und Nichtmusikern

Die Trendlinie verläuft für alle Gruppen relativ flach. Dies besagt, dass das Spielen eines Musikinstrumentes kaum Einfluss auf den Trainingserfolg hat. Statistisch sind die Unterschiede zwischen Musiker und Nichtmusiker nicht signifikant ($p > 0,05$). Der Unterschied bei Gruppe 2 und 3 lässt sich möglicherweise auf die unterschiedliche Verteilung der Musiker und Nichtmusiker zurückführen.

6.2.5 Gibt es einen Unterschied zwischen der Sprachverständlichkeit der Geschlechter zwischen den Gruppen?

Da bei den drei Gruppen beide Geschlechter teilnahmen, wird im Folgenden untersucht, inwiefern sich die Ergebnisse zwischen Frauen und Männer unterscheiden. In der Abbildung 19 werden die Trainingserfolge der Probanden in Gruppen und Geschlechtern unterteilt. Dabei stellen die roten Punkte jeweils den Trainingserfolg eines Probanden dar. Die schwarze Linie deutet jeweils auf die Mittelwerte der Probanden hin.

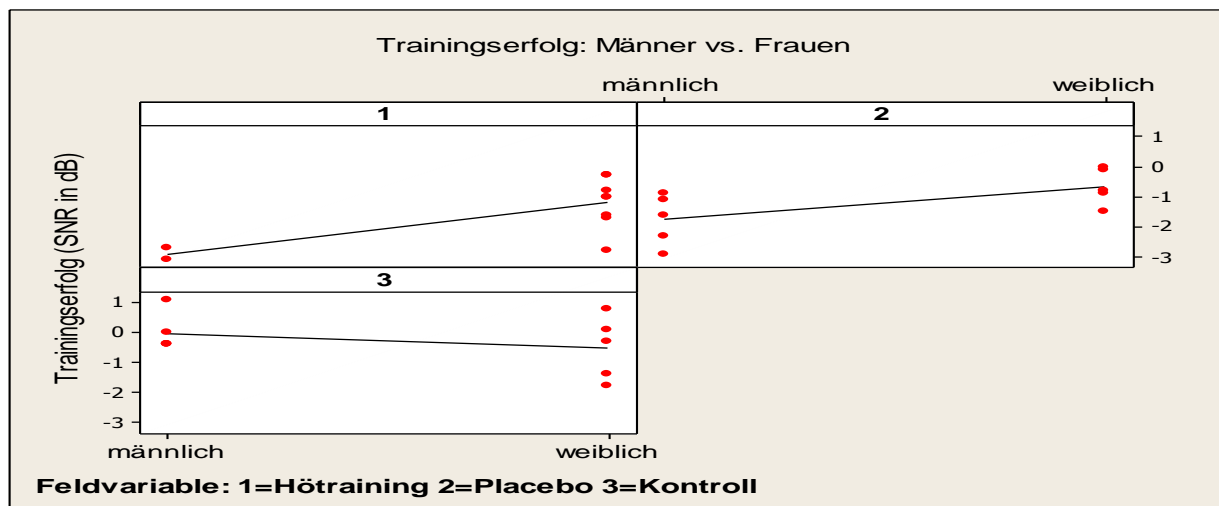


Abbildung 19: Korrelation zwischen dem Trainingserfolg und den Geschlechtern

Diese Abbildung 19 besagt, dass es einen signifikanten Unterschied ($p < 0,05$) zwischen den Geschlechtern gibt. Die Männer schneiden bei der Hörtrainings-Gruppe und bei der Placebo-Gruppe deutlich besser ab als die Frauen. Bei der Kontroll-Gruppe ist das Trainingsergebnis dagegen bei den Frauen besser als bei den Männern.

6.2.6 Ist der Trainingserfolg vom Alter des Probanden abhängig?

Um die Abhängigkeit des Trainingserfolgs vom Alter zu untersuchen, wurden zwei Einzelwert-Diagramme erstellt. In der Abbildung 20 sind sowohl Hörgeräteträger als auch unversorgte Probanden enthalten. Dabei stellen die roten Punkte die einzelnen Probanden dar.

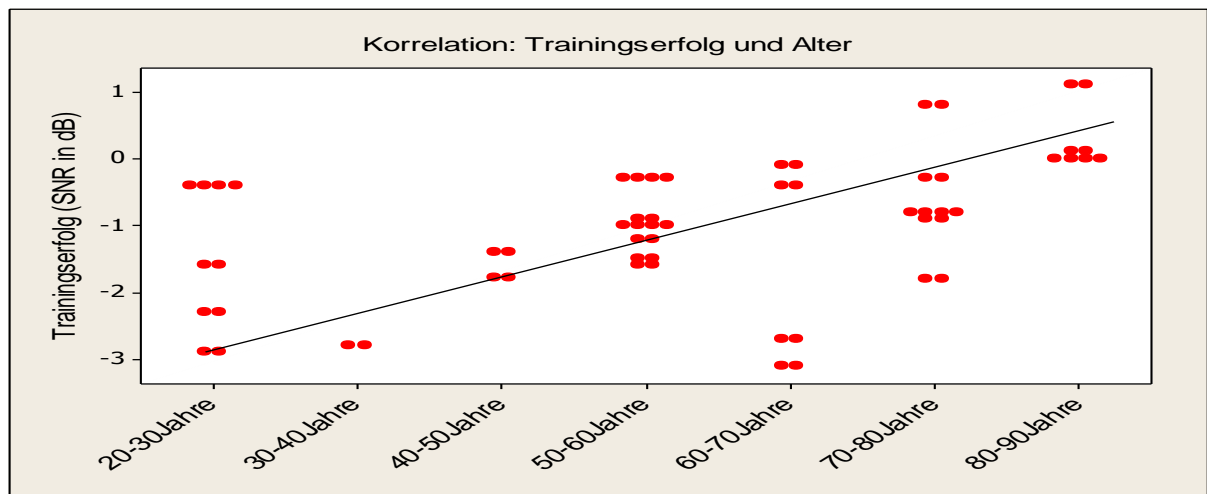


Abbildung 20: Korrelation zwischen dem Trainingserfolg und dem Alter - Gesamtkollektiv

Die Trendlinie zeigt deutlich, dass der Trainingseffekt mit dem Alter abnimmt, da der SNR-Wert des Trainingserfolgs positiver wird. Während die jungen Probanden (20-30 Jahre) einen Trainingserfolg von -0,4 bis -2,9 dB SNR erreichen, erlangen die älteren Probanden (80-90 Jahre) im Schnitt einen SNR-Wert von +0,4 dB. Die Sprache muss dahingehend lauter als der Störlärm sein.

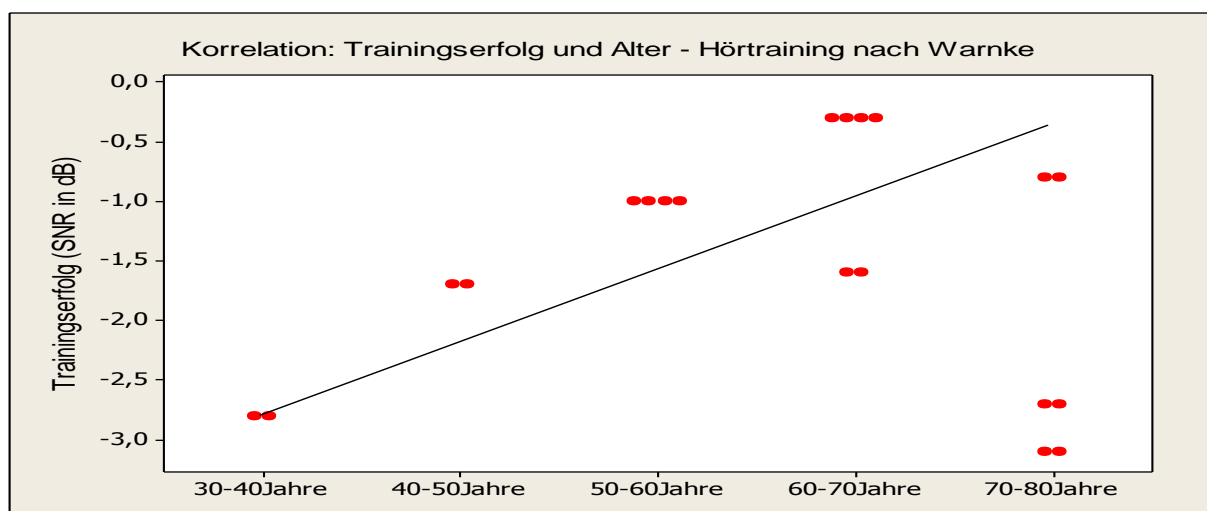


Abbildung 21: Korrelation zwischen dem Trainingserfolg und dem Alter - Hörtrainings nach Warnke

Auch hier zeigt die Trendlinie eine Tendenz des abnehmenden Trainingserfolgs im Alter. Im Gegensatz zum Gesamtkollektiv zeigt sich das Hörtraining im Alter von 70-80 Jahren als überdurchschnittlich wirksam.

6.2.3 Subjektive Bewertung der Probanden

Um die Auswirkungen eines Hörtrainings auf die Alltagssituationen auch nach den subjektiven Erfahrungen der Probanden zu untersuchen, wurden die Fragebögen der Probanden ausgewertet und in drei Kategorien unterteilt.

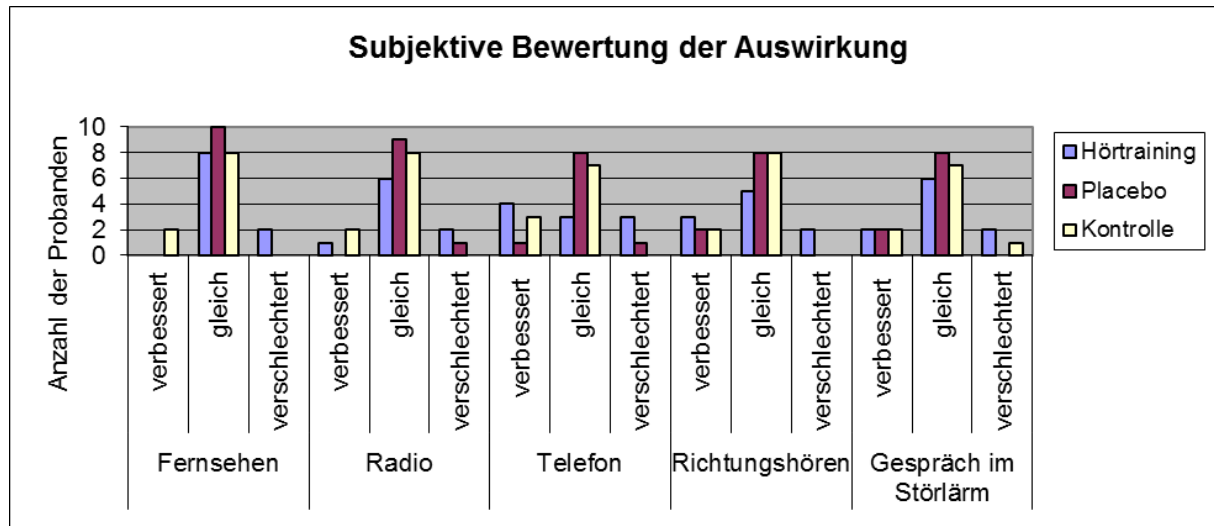


Abbildung 22: Subjektive Auswirkung eines Hörtrainings auf verschiedene Alltagssituationen - Subgruppen

Anhand der Abbildung 22 wird deutlich, dass alle drei Hörtrainingsarten auf die Alltagssituationen bei der Mehrheit der Probanden keine subjektive Auswirkung hat. Vereinzelt verbessern oder verschlechtern sich verschiedene Aspekte.

Da laut Warnke durch die Übungen des Hörtrainings vorwiegend die in der Abbildung erwähnten Fähigkeiten verbessert werden sollen, wurden die Probanden per Fragebogen nach der subjektiven Auswirkung der drei Hörtrainingsarten befragt. Die Ergebnisse hierzu sind in der Abbildung 23 anschaulich dargestellt.

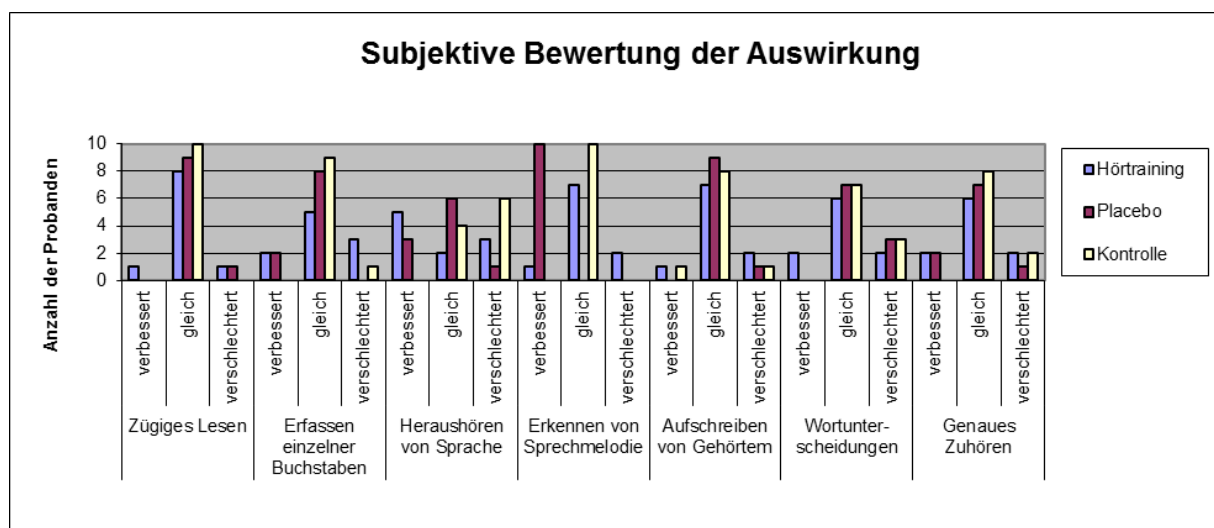


Abbildung 23: Subjektive Auswirkung eines Hörtrainings auf Alltagssituationen

Anhand der Abbildung 23 wird deutlich, dass sich bei der Mehrheit der Probanden, ihrer eigenen Einschätzung nach, durch das Hörtraining nach Warnke nur das Heraushören der Sprache verbessert. Bei allen anderen Aspekten berichten die Probanden von keinem merklichen Unterschied. Beim Placebo-Hörtraining verbessert sich dagegen laut der subjektiven Meinung der Probanden das Erkennen der Sprachmelodie. Wird die Kontroll-Gruppe genauer untersucht, wird ersichtlich, dass sich das Heraushören von Sprache bei der Mehrheit der Probanden subjektiv sogar verschlechtert. Bei allen anderen Aspekten war laut Aussage der Probanden keinen Unterschied zu bemerken.

7. Diskussion

Das Probandengesamtkollektiv in dieser Arbeit bestand aus 30 Probanden zwischen 23 und 86 Jahren. Die Voraussetzungen waren die Selbsteinschätzung der verminderten Hörfähigkeit, keine otologischen Vorerkrankungen und Deutsch als Muttersprache. Es wurden Probanden ohne Hörgeräteversorgung als auch Hörgeräteträger in die Studie miteinbezogen. Es befanden sich unter den Probanden also zum Teil erfahrene wie auch unerfahrene Hörgeräteträger. Bei den erwachsenen Probanden waren alle Altersgruppen vertreten, so dass die Ursachen der Hörschädigung sehr unterschiedlich waren. Die älteren Probanden gaben vor allem die Altersschwerhörigkeit (Presbyakusis) als Grund ihrer Hörminderung an, bei den jüngeren Probanden hingegen überwiegte der Freizeitlärm und die Vererbung als Ursachen der Hörschädigung. Ob die Hörschädigung jedoch nur peripher oder auch zentrale Ursachen hatte, welche Auswirkungen auf die zentrale Wahrnehmung haben kann, ist bei diesen Probanden nicht nachgewiesen. Diese Nichtberücksichtigung des Schädigungsorts könnte möglicherweise zu einer Beeinflussung der Ergebnisse geführt haben.

Um die Auswirkungen eines Hörtrainings auf das Sprachverstehen im Störlärm zu untersuchen, wurden jeweils die Mittelwerte des Trainingserfolges zwischen den drei Gruppen verglichen. Dabei wurde festgestellt, dass sich die Gruppen mit einem $p = 0,016$ signifikant unterscheiden. Die Hypothese, dass der Erfolg des Hörtrainings nach sechs Wochen Trainingszeit im Sprachverstehen nachweisbar ist, wurde mit einem Mittel von -1,5 dB in der Hörtrainings-Gruppe bestätigt. Die alleinige Erfolgsgarantie kann jedoch ausgeschlossen werden. Mit einem durchschnittlichen Trainingserfolg von -1,0 dB SNR liegt das Placebo-Hörtraining nur geringfügig unter der Hörtrainings-Gruppe. Auch die Kontroll-Gruppe erreichte im Mittel ein Trainingserfolg von -0,5 dB SNR (vgl. Abbildung 13). Denkbar ist, dass dies an der Wiederholung des OLSAs liegt. Wie in dem Handbuch des OLSA beschrieben, muss zu den Werten der gewonnenen Sprachverständlichkeit auch der Trainingseffekt durch die mehrfache Wiederholung des OLSAs mitberücksichtigt werden (Hörtech gGmbH 2000). Dieser liegt laut dem Handbuch des OLSAs bei 1-2 dB SNR. Ein weiterer Grund für die Differenzen in den drei kann die unterschiedlich lange Zeit des Hörverlustes innerhalb der Probanden sein, da sich das Gesamtkollektiv aus Probanden mit kurzfristigen und langjährigen Hörschädigungen zusammensetzt. Außerdem ist die Versorgungsdauer der Testpersonen mit Hörgeräten unterschiedlich. Nach der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) spielt auch die Vertrautheit des Sprechers eine wesentliche Rolle (Borman et al. 2005).

Der Nachweis, dass das Hörtraining das Sprachverstehen im Störlärm verbessern sollte, zeigt auch die Tendenz der Metz-Studie unter der Leitung von Uwe Tewes, welche seit 2009

stattfindet. Auch die Fallanalyse in der Abbildung 24 verdeutlicht noch einmal den Trainingserfolg auf das Sprachverstehen, indem der Verlauf der wöchentlichen Trainingserfolge von drei vergleichbaren Probanden aufgezeigt wird.

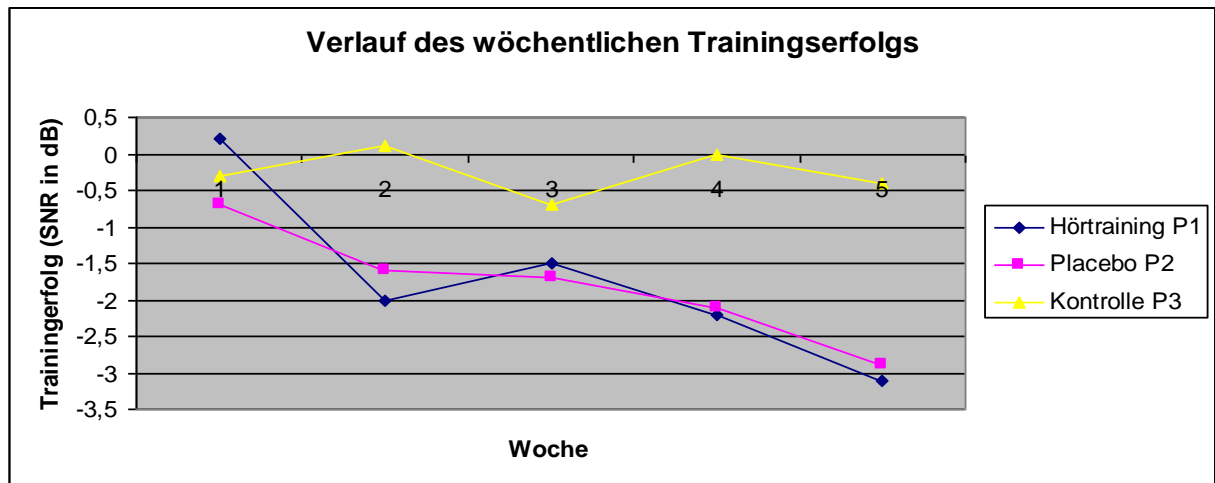


Abbildung 24: Verlauf einzelner Probanden aus den 3 Subgruppen

Proband 1: männlich, 75 Jahre, Hörverlust R=60 %, L=70 %

Proband 2: männlich, 26 Jahre, Hörverlust R=59 %, L=66 %

Proband 3: männlich, 29 Jahre, Hörverlust R=62 %, L=64 %

Der SNR-Wert des Probanden 3 aus der Kontroll-Gruppe enthält kleine Schwankungen, bleibt aber ansonsten beständig. Eine mögliche Ursache hierfür kann die Tagesform sein, wodurch das Sprachverstehen schwanken könnte. Bei den Probanden P1 und P2 ist dagegen ein Trainingserfolg ersichtlich. Dabei ist der Effekt durch das Training am Anfang sehr groß und schwächt gegen Ende der Trainingsphase ab. Bei der Endkontrolle gibt es kaum einen Unterschied zwischen Hörtrainings,- und Placebo-Gruppe.

Grundsätzlich ist jedoch zu hinterfragen, ob das Sprachverstehen tatsächlich durch die Übungen der Low-Level-Funktionen verbessert wurde, oder ob durch das alleinige Trainieren der Konzentration bereits eine Verbesserung des Sprachverstehens erreicht wird.

Oft spielen auch die psychologischen und physiologischen Aspekte des Menschen eine Rolle, wodurch allein die Behandlung, die Erwartung an das Hörtraining und die Aufmerksamkeit bzw. die Konzentration der Probanden einen Einfluss auf das Testergebnis haben könnten. Dies ließ sich durch eine Korrelationsanalyse zwischen den Erwartungen der Probanden an das Hörtraining und dem tatsächlichen Trainingserfolgen feststellen. Der Korrelationsfaktor von $r = -0,405$ bestätigte eine Abhängigkeit dieser beider Variablen. Dies bedeutet, dass der Trainingserfolg umso höher ausfällt, je höher die Erwartungen an das jeweilige Hörtraining sind. Eine mögliche Ursache hierfür könnte sein, dass die Probanden, die eine höhere Erwartung an das Hörtraining hatten, auch mehr geübt haben. Das Ergebnis von einem Korrelationsfaktor von $r = 0,411$ bestätigte diese Aussage. Dies traf ebenfalls auf Probanden der

Placebo-Gruppe zu. Obwohl dies im Vorhinein nicht zu erwarten war, erreichten diese Probanden einen vergleichbaren Trainingserfolg wie die Hörtrainings-Gruppe. Möglicherweise wird die Stimmung des Probanden durch klassische Musik positiv gestimmt, wodurch laut Kirsch Neurotransmitter ausgelöst werden, die wiederum entwicklungsfördernd für die schnellere Hörverarbeitungsgeschwindigkeit und der Vernetzung der Nervenzellen sind (Kirsch 1990). Nachgewiesen ist jedoch, dass ein aufmerksam zuhörender Mensch dies nicht nur passiv durch den Hirnstamm macht, sondern auch aktiv mit dem cerebralen Cortex. In der musikalischen Aufmerksamkeit tendieren Menschen dazu, unverhältnismäßig viel Zeit mit hohen Tönen zu verbringen (Jourdain 2001). Die vielleicht plausibelste Erklärung des unerwartet hohen Effektes des Placebos liegt laut Jourdain also in der Natur der Sprache, denn der Frequenzbereich, in dem die meisten Melodien liegen, ist auch der Bereich, in dem die Konsonanten ihre größte Energie entfalten (Jourdain 2001). Dieser wird durch das Hören von Musik trainiert, was sich positiv auf die schnellere auditive Wahrnehmung und das Sprachverstehen im Störlärm auswirkt.

Laut der subjektiven Befragung der Probanden durch den Abschlussfragebogen, berichteten diese von einer Konzentrationsförderung und einer deutlichen Verbesserung des Hörens. Sie müssen sich nicht mehr im hohen Maß auf das Verstehen konzentrieren und das Hören fällt ihnen leichter. Vereinzelt fiel die Aussage, dass sehr leise Geräusche wie z.B. das Laufen auf Kieselsteine nach dem sechswöchigen Training wieder gehört wurden und das Hören intensiver geworden ist. Diese Kommentare kamen sowohl von Versuchspersonen mit und ohne Hörgeräten. Ähnliche Aussagen wurden vereinzelt jedoch auch von Probanden aus der Placebo,- und Kontroll-Gruppe berichtet. Überwiegend waren die Probanden dieser Gruppen der Meinung, dass vor allem die Konzentration gefördert wurde.

Eine weitere Hypothese, dass es einen Unterschied zwischen dem Trainingserfolg zwischen versorgten und unversorgten Probanden gebe, konnte mit dieser Untersuchung nicht bestätigt werden. Auch in der subjektiven Beurteilung waren keine Unterschiede zu erkennen. Ein möglicher Grund für dieses Testergebnis könnte die verstellbare Lautstärke des „audiclicks“ sein. An dem Trainingsgerät konnte die Lautstärke individuell und seitendifferenziert auf den Hörverlust des Probanden eingestellt werden, sodass die Probanden die auditiven Übungen überschwellig zu hören bekamen. Fraglich war jedoch in dieser Studie, ob die Probanden ihre Hörgeräte täglich getragen hatten, wodurch das Ergebnis möglicherweise beeinflusst wurde.

Die Empfehlung von Warnke, das Hörtraining täglich 15-20 Minuten durchzuführen (Warnke 2006), konnte in dieser Studie bestätigt werden (vgl. Abbildung 16). Es zeigte sich eine Abhängigkeit des Trainingserfolg und der Trainingsdauer mit einem Korrelationswert von $r = -0,242$. Dies bedeutet, dass der Trainingserfolg umso höher ausfällt, je länger die Probanden täglich trainiert. Diese Aussage wird durch eine Fallanalyse eines 75 jährigen Pro-

banden unterstützt. Der Proband der Hörtrainings-Gruppe ist seit Januar mit Hörgeräten versorgt und trainierte, seiner Aussage nach, täglich länger als eine Stunde. Am Ende der Trainingsphase erreichte er so einen Trainingserfolg von -3,1 dB SNR. Dies verbessert sein Sprachverstehen im Störlärm um 15,5 %. Auch die Abbildung 17, in dem das Sprachverstehen im Störlärm in der Hörtrainings-Gruppe und der Placebo-Gruppe mit zunehmender Trainingslänge steigt, unterstützt diese Aussage. Bei der Kontroll-Gruppe ist dagegen in Abbildung 17 eine positive Steigung mit einer Korrelation von $r = 0,138$ bei zunehmender Trainingsdauer ersichtlich. Dies weist auf einen rückläufigen Trainingseffekt bei zunehmender Trainingsdauer hin. Möglicherweise kann eine mangelnde Konzentration oder eine unkorrekte Ausführung der Anweisung dieser Aufgabe Ursache dafür sein. Die bisher diskutierten Korrelationen sind in der folgenden Tabelle 4 erneut zusammengefasst:

Abhängigkeit	Trainingslänge		Trainingserfolg	
	Korrelation	p-Wert	Korrelation	p-Wert
Trainingserfolg	-0,242	0,197	-	-
Erwartung an das Hörtraining	+0,411	0,024*	-0,405	0,026*

Tabelle 4: Korrelationen von verschiedenen Variablen

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 signifikant

Dass Probanden, die ein Musikinstrument spielen, in Tests für das Sprachverstehen im Störlärm besser abschneiden, haben vorausgegangene Untersuchungen bestätigt (Strait und Kraus 2011; Parbery-Clark et al. 2011). In der Studie von Shuter-Dyson spricht manches dafür, dass das linke Ohr bei musikalisch unerfahrenen Hörern dem rechten Ohr überlegen ist (Shuter-Dyson 1982). Verschiedene Studien, unter anderem auch Bever (Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 2006) belegten zusätzlich, dass die musikalisch geschulten Menschen die Fähigkeit besitzen, Musik nicht nur mit dem linken Ohr (rechtshirrig) zu erfassen, sondern auch zu analysieren. Dadurch findet sich eine Überlegenheit des rechten Ohres. Wer bevorzugt mit dem linken Ohr hört oder kein eindeutig bevorzugtes Ohr hat, verarbeitet Sprache und Laute nicht so effektiv und schnell. Laute, die vom rechten Ohr gehört werden, werden auf schnellstem Wege zum Hauptsprachzentrum in der linken Gehirnhälfte weitergeleitet. Dagegen werden die Laute, die vom linken Ohr gehört werden, zunächst zum Untersprachzentrum in der rechten Gehirnhälfte, und dann erst zur Verarbeitung in die linke Hälfte weitergeleitet. Das bedeutet eine messbare Verzögerung.

In der vorliegenden Arbeit konnte die Hypothese, dass Musiker im Sprachverstehen besser abschneiden als Nichtmusiker, nicht bestätigt werden. Auffällig war jedoch in der Trainingsphase, dass es Musikern wesentlich leichter fiel als den Nichtmusikern, die Übungen Tonhöhenunterschied, Tonfolge und Tonlänge des Hörtrainings durchzuführen. Dies bestätigt wiederum Warnke (Telefongespräch zwischen der Untersucherin Annika Nagel und Warn-

ke), dass in diesen Übungen die Musiker besser abschneiden als die Probanden, die kein Musikinstrument spielen. Bei allen anderen Übungen war kein Unterschied zwischen den Probanden zu erkennen.

In der Studie von Mülle bei der 382 Kinder geschlechtsspezifisch auf die Low-Level-Funktionen getestet wurden, gab es statistisch keinen geschlechtsspezifischen Unterschied (Mülle 2003). Überträgt man diese These auf das Sprachverstehen im Störgeräusch, so wurde diese Hypothese durch die vorliegende Arbeit nicht bestätigt. Die Testergebnisse belegten, dass es einen signifikanten Unterschied ($p < 0,05$) im Gesamtkollektiv zwischen den Geschlechtern gab. Die zwölf Männer schnitten im Vergleich zu den 18 Frauen besser ab. Dies lag eventuell daran, dass einige Männer überproportional viel geübt haben und dadurch den größeren Trainingseffekt erreichten.

Dass sich die Testergebnisse des Sprachverstehens im Störlärm mit zunehmendem Alter in der Regel verschlechtert, war zu erwarten, da mit zunehmendem Alter die Differenzierungsfähigkeit, Sprache von Geräuschen zu unterscheiden, herabgesetzt wird (vgl. Kapitel 1). Stewart und Wingfield führten ebenfalls in ihrer Veröffentlichung an, dass es bei Erwachsenen im Rahmen des Alterns die kognitiven Fähigkeiten verlangsamen und dies negativ Auswirkung auf die Aufmerksamkeitsressourcen hat (Stewart und Wingfield 2009). Wie in Abbildung 21 zu erkennen ist, erreichten jedoch zwei Probanden im Alter von 70-80 Jahren die größten Trainingserfolge von -3,1 und -2,7 dB SNR. Dies kann als Hinweis darauf gewertet werden, dass unter Umständen der Alterungsprozess der allgemeinen Verlangsamung der auditiven Wahrnehmung durch regelmäßiges auditives trainieren aufgehalten oder sogar verbessert werden kann. Katterji hat in ihrer Studie einen Zusammenhang zwischen den Testergebnissen der Low-Level-Funktionen und der Schulbildung bzw. der Intelligenz der Probanden herausgefunden (Katterji 2005). Dabei kam sie zu dem Entschluss, dass gebildete Personen auch noch im höheren Alter gute Low-Level-Funktionen haben können, die durch den Alterungsprozess nicht betroffen werden. Auch die Studie von Schulz-Coulon hat dies festgestellt (Schulz-Coulon 1973). Hier wurden erhebliche Unterschiede in der Hörleistung zwischen den Probanden unterschiedlicher sozialen Schichten nachgewiesen.

Da die Probanden in dieser Arbeit jedoch nicht nach ihrer Schulbildung oder Beruf gefragt wurden, obwohl auch die BAuA eine Abhängigkeit des Wortschatzes und dem Sprachverstehen beschrieb, könnte es durch die Nichtberücksichtigung dieses Faktors zu einer Beeinflussung der Ergebnisse gekommen sein (Borman et al. 2005). Die Testergebnisse dieser zwei Probanden kann durch die Intelligenz als Begründung daher nur vermutet werden.

Anhand der Tonaudiometrie konnte jedoch nicht im Vorhinein festgestellt werden, wie das Sprachverstehen im Störlärm sein wird. In dieser Studie waren keine Zusammenhänge zwischen dem Tonaudiogramm und dem Sprachverstehen im Störlärm zu erkennen. An einer Fallanalyse einer 41-jährigen Probandin, die nach der 4-Frequenztabelle von Röser rechts

einen Hörverlust von 26 % und links einen Hörverlust von 35 % hatte, erreichte bei der Anfangsmessung einen überdurchschnittlichen SNR von -10,6 dB, denn die mittlere Sprachverständlichkeitsschwelle eines Normalhörenden liegt bei $-7,1 \pm 0,16$ dB SNR (Hörtech gGmbH 2000). Nach der Trainingsphase mit dem Hörtraining erlangte sie sogar einen SNR von -12,3 dB. Dies könnte laut Katerji ein Hinweis auf einen Kompensationsmechanismus sein (Katerji 2005). Ein schlechtes Gehör scheint somit keinen Einfluss auf das Sprachverstehen im Störlärm zu haben. Ein vergleichbarer Proband mit einem rechten Hörverlust von 26 % und links von 44 % erreichte dagegen bei der Anfangsmessung nur einen SNR von -4,8 dB und erzielte durch das Hörtraining einen Trainingserfolg von -1,0 dB SNR.

70 % der Hörtrainings-Gruppe würden das Hörtraining weiterführen. Die anderen 30 % lehnten die Weiterführung des Hörtrainings ab. Ein Grund für eine Ablehnung war vorwiegend der Zeitaspekt, aber auch die zu leisen Nebengeräusche in den Hörübungen wurden von den Probanden als Grund genannt. Bei einer Probandin war der Hörverlust für die Aufgaben mit seitendifferenziertes Hören beim Hörtraining nicht geeignet und sie entschied sich deshalb dagegen. Auch 60 % der Probanden, die das Placebo-Hörtraining durchgeführt hatten, wollten das Hörtraining nicht weiter fortführen. Überwiegend kam die Musikrichtung als Argument der Ablehnung. Aber auch der zeitliche Aufwand fiel als Gegenargument. Aufgrund von Konzentrationsförderung wollten jedoch 40 % das Placebo mit der klassischen Musik weiterführen. Die Probanden der Kontroll-Gruppe, wollten dagegen das Hörtraining gesamt nicht weiter fortführen und nannten die subjektive Unwirksamkeit als Grund hierfür.

8. Fazit

Die hier dargestellte Untersuchung beschäftigte sich mit der Überprüfung der Auswirkung eines Hörtrainings auf das Sprachverstehen im Störlärm mittels des OLSAs. Durch die zusätzliche Erfassung anamnetischer Daten der aktuellen Hörsituation wurden mögliche Einflussfaktoren auf das Sprachverstehen untersucht. An einer Stichprobe von 30 Probanden in einem Alter zwischen 23 und 86 Jahren beiderlei Geschlechts wurde der Effekt des Hörtrainingsgeräts „audiclick“ von der Firma Meditech untersucht. Zehn Probanden, die anstatt dem Hörtraining regelmäßig klassische Musik hörten, dienten als Placebo-Gruppe. Eine Kontroll-Gruppe war dahingegen als Vergleich vorgesehen. Die Erfassung des peripheren Hörschadens erfolgte mittels einer Hörschwellenaudiometrie, die Erfassung anamnestischer Daten mittels eines Fragebogens und die Überprüfung der Auswirkung des Sprachverstehens durch den OLSA.

Die Untersuchung mittels der Merkmalszusammenhänge erfolgte mit der Hilfe von Mittelwertvergleichen, mehrfaktoriellen Varianzanalysen, Korrelations- und Regressionskurven und t-Tests.

Im Mittel verbesserte sich das Sprachverstehen im Störlärm zwar, der Unterschied zur Placebo-Gruppe war jedoch gering. Auch die Kontroll-Gruppe hatte durch den wiederholten Testablauf einen Trainingseffekt erzielt. Gründe hierfür können nur erahnt werden.

Weiterhin zeigte sich im Gesamtkollektiv kein Unterschied zwischen den versorgten und unversorgten Probanden.

Auch zwischen Musikern und Nichtmusikern war kein signifikanter Unterschied zu erkennen. Demnach ließ sich das Spielen eines Musikinstruments nicht im Sprachverstehen im Störlärm nachweisen.

Eine Wechselwirkung zwischen den Faktoren Trainingsdauer und Trainingserfolg konnte jedoch für die Stichprobe von 30 Probanden festgestellt werden. Der Trainingserfolg ist daraufhin von der Trainingsdauer abhängig.

In der geschlechtsspezifischen Untersuchung der drei Hörtrainingsarten wurde nachgewiesen, dass die Männer im Mittel einen größeren Trainingseffekt im Sprachverstehen erzielten als die Frauen. In der Kontroll-Gruppe schnitten die Frauen dagegen besser ab.

Auch die Abhängigkeit des Trainingserfolgs vom Alter kann durch diese Arbeit bestätigt werden. Je älter die Probanden waren, desto geringer fiel in der Regel der Trainingserfolg aus.

Insgesamt lässt sich aus den vorhandenen Ergebnissen erschließen, dass ein Hörtraining aller Art einen positiven Effekt auf das Sprachverstehen im Störlärm haben kann.

Die psychologischen und physiologischen Aspekte des Menschen können die Wirksamkeit eines Hörtrainings jedoch positiv wie auch negativ beeinflussen.

9. Zukunftsaussichten

Auch wenn davon ausgegangen werden muss, dass die Zukunft dieses Forschungsgebiet bei der neurophysiologischen Grundlagenforschung liegen wird, zeigt diese Studie, dass die psychologischen und physiologischen Aspekte des Menschen bei der Wirksamkeit eines Hörtrainings mitberücksichtigt werden müssen. Dafür kann diese Arbeit als Grundlage dienen.

Da in dieser Studie zwar der vorübergehende Effekt des Hörtrainings nachgewiesen, aber der langfristige Effekt nicht überprüft wurde, wäre eine weitere Studie sinnvoll, welche die Langzeitauswirkung eines Hörtrainings auf das Sprachverstehen im Störlärm untersuchen würde. Denn bislang wurde keine wissenschaftliche Studie publiziert, die hierzu ein Ergebnis präsentieren kann.

10. Literaturverzeichnis

Fische-Waiblingen. Available online at <http://www.fische-waiblingen.de/wir-ueber-uns>, checked on 13.09.11.

Hompage von Fred Warnke. Available online at <http://www.fred-warnke.de/source/start.html>, checked on 29.08.11.

Hör,- und Kommunikationstraining bei GEERS. Available online at <http://www.geers.de/fuer-aerzte/geers-hoertraining.html>, checked on 18.10.2011.

Placebo. Available online at <http://de.wikipedia.org/wiki/Placebo>, checked on 25.08.11.

Tonaudiogramm. Available online at http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Tonaudio_formular.jpg&filetimestamp=20070202234010, checked on 18/05/2011.

Mozart-Effekt. Rockmusik erleichtert Kopfarbeit (2006). Spiegel online Wissenschaft. Available online at <http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,435295,00.html>, checked on 20.09.11.

Besser hören mit Hörgeräten kann trainiert werden. Studie am Uniklinikum Jena untersucht bessere Anpassung von Hörgeräten durch Hörtraining (2011). Available online at http://www.uniklinikum-tea.de/Startseite/Aktuelles_Presse/Presse/Aktuelle+Pressenews/Besser+h%C3%B6ren+mit+H%C3%B6rger%C3%A4ten+kann+trainiert+werden.html, updated on 24/10/2011.

Beckmann, G.; Schilling A. (1959): Hörtraining. Geschichte, Voraussetzungen, Methodik und Aussichten bei Kinder und Erwachsenen: Georg Thieme.

Bever, T.; Chiarello R. (1974): Cerebral Diminane in Musicians and Nonmusicians. In *Science*, 1974, pp. 137–139.

Borman, V.; Sus, CH.A; Heinecke-Schmitt, R.; Fuder, G.; Lazarus, H. (2005): Schwerhörigkeit und Sprachkommunikation am Arbeitsplatz. Dortmund/Berlin/Dresden. Available online at <http://www.baua.de/cae/servlet/contentblob/696578/publicationFile/46910/Fb1041.pdf>, updated on 28/06/2005, checked on 19/09/2011.

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Ed.) (2006): Macht Mozart schlau? Die Förderung kognitiver Kompetenzen durch Musik. With assistance of Ralph Schumacher (18). Available online at http://www.bmbf.de/pub/macht_mozart_schlau.pdf, checked on 22.09.11.

Ding, H. (1995): Aurale Rehabilitation Hörgeschädigter. Aller Anfang ist Hören. Berlin ;, New York: Springer.

Esteves, N.; Gschwend B. (2008): Wirksamkeit von Hörtraining ist überprüfbar. In *dezibel* (3), pp. 18–20.

Hesse, G.; Laubert A. (2005): Hörminderung im Alter. Ausprägung und Lokalisation. In *Deutsches Ärzteblatt* 102 (42).

Hörtech gGmbH (Ed.) (2000): Oldenburger Satztest. Handbuch und Hintergrundwissen. Available online at http://www.hoertech.de/web/dateien/HT.IE.007-Handbuch_und_Hintergrundwissen_OLSA.00.1.pdf, checked on 24.07.11.

Hübel, A. (2011): Musik und ihre Wirkung. Mit Klängen heilen. In *Hörakustik* (4), pp. 84–86.

Jäncke, L.; Gaab, N.; Wüstenberg, T.; Scheich, H.; Heinze, H. J. (2001): Short-term functional plasticity in the human auditory cortex: an fMRI study. In *Brain Res Cogn Brain Res* 12 (3), pp. 479–485.

- Jourdain, R. (2001): Das wohltemperierte Gehirn. Wie Musik im Kopf entsteht und wirkt. Heidelberg ;, Berlin: Spektrum, Akad. Verl.
- Katerji, D. (2005): Veränderungen der Low-Lewel-Funktionen im Erwachsenenalter und deren Zusammenhänge mit der peripheren auditiven Wahrnehmung und verschiedenen kognitiven Funktionen. Dissertation. Medizinischen Hochschule, Hannover.
- Kienle, G. S. (1995): Der sogenannte Placeboeffekt. Illusion, Fakten, Realität ; mit 11 Tabellen. Stuttgart [u.a.]: Schattauer.
- Kiessling, J.; Kollmeier, B.; Diller, G. (2008): Versorgung und Rehabilitation mit Hörgeräten. 2., vollst. überarb. Stuttgart: Thieme.
- Killion, C.; Niquitte P.A (2000): What can the pure-tone audiogram tell us about a patient's SNR loss? In *The Hearing Journal* (53).
- Kirsch, I. (1990): Changing expectations. A key to effective psychotherapy. Pacific Grove, Calif: Brooks/Cole.
- Koelsch, S. et al (2000): Brain indices of music processing: "nonmusicians" are musical.
- Kühn-Inacker, H.; Weinmann, S. (2000): Training der Ordnungsschwelle. Ein Ansatz zur Förderung der Sprachwahrnehmung bei Kindern mit einer Zentral Auditiven Verarbeitungsstörung (ZAVS)? In *Sprach Stimme Gehör* (24(3)), pp. 119–125.
- Langenbeck, B. (1956): Leitfaden der praktischen Audiometrie. 2nd ed.: Georg Thieme.
- MediTech Electronic GmbH (Ed.): Warum das zentrale Hören für den Akustiker In Test und Training immer wichtiger wird. Available online at http://www.hoerfit.ch/pdf/zentrales_hoeren_immer_wichtiger.pdf, checked on 23.08.11.
- Michalski, S.; Tewes U. (2001): Zentrale Hörstörungen nachweislich trainierbar? In *Hörakustik* (10).
- Minning, U. (Ed.) (2007): Grundlagen der Hörwahrnehmung. Diagnostik und Training nach dem Audivida Verfahren. für Ärzte und Therapeuten (7).
- Moerman, D. E. (2002): Meaning, Medicine, and the "Placebo-Effect". University of Michigan-Dearborn, Cambridge. Available online at <https://www.ptsdforum.org/c/gallery/-pdf/1-43.pdf>, checked on 25.08.11.
- Mülle, J. (2003): Analyse des Einflusses von Geburtsgewicht, Geburtsgröße, Otitis media und dem Spielen eines Musikinstrumentes auf sieben basale Fähigkeiten der zentralen Seh-, und Hörverarbeitung bei normalhörenden Kindern im Vor-, und Grundschulalter. Medizinische Hochschule, Hannover.
- Parbery-Clark, A.; Strait DL Anderson, S.; Hittner, E.; Kraus, N. (2011): Musical Experience and the Aging Auditory System: Implications for Cognitive Abilities and Hearing Speech in Noise. In *PLoS ONE* 6(5) (6), pp. 1–8.
- Peth, P.; Dreher C. (2011): Hörtraining. Entwöhnung-die Hörtrainingsindikation bei der Hörsystem-Anpassung. In *Hörakustik*, 2/2011, pp. 14–18.
- Radern, T.; Schmiegelow C. et al (Eds.) (2008): Oldenburger Satztest im "Multi-Source Noise Field" mit unterschiedlichen Modulationscharakteristika. DAGA Jahrestagung.
- Rauscher, F.H; Shaw, G.L; Ky KN.(1993): Music and spatial task performance. In *Nature* 1993 (365), p. 611.
- Reiband, N. (2006): Klient, Therapeut und das unbekannte Dritte. Placeboeffekt in der Psychotherapie und was wirklich wirkt: Carl.
- Rösenkötter, H.; Minning, U. S. (Eds.) (1998): Auditive Wahrnehmung und Hörtraining, 2.10.1997. Sozialpädagogisches Zentrum Ludwigsburg. 1st ed.

- Schulz-Coulon, H.-J. (1973): Über die Bedeutung des Umweltgeräusches für den Hochtonschwerhörigen. In *NHO* 21 1973, pp. 26–32.
- Shuter-Dyson, S. (1982): Psychologie musikalischen Verhaltens. Angloamerikanische Forschungsbeiträge. Musikpädagogik. Forschung und Lehre (14).
- Stewart, R.; Wingfield, A. (2009): Hearing Loss and Cognitive Effort in Older Adults Report Accuracy for Verbal Materials. In *Journal of the American Academy of Audiology* 2009 (2), pp. 147–154.
- Strait, D. L.; Kraus, N. (2011): Can you hear me now? Musical training shapes functional brain networks for selective auditory attention and hearing speech in noise. In *Front Psychol* 2, p. 113.
- Tewes, U.; Steffen S.; Warnke F. (2003): Automatisierungsstörung als Ursache von Lernproblemen. In *Forum Logopädie* (1).
- Ulrich, J.; Hoffmann, E. (2007): Hörakustik. Theorie und Praxis. 1st ed. Heidelberg: DOZ-Vlg.
- Uttenweiler, V. (1996): Diagnostik zentraler Hörstörungen, auditiver Wahrnehmungs- und Verarbeitungsstörungen. In *Sprach-Stimme-Gehör* 1996 (20), pp. 80–90.
- Wagener, K.; Kühnel, V.; Kollmeier B. (1999): Entwicklung und Evaluation eines Satztests für die deutsche Sprache - I-III. Design, Optimierung und Evaluation des Oldenburger Satztests. In *Audiologie* (38), pp. 4-15, 44-56, 86-95.
- Warnke, F. (2006): Der Takt des Gehirns. Das Lernen trainieren. 3., überarb. Vandenhoeck & Ruprecht.
- Wisotzki, K.H (1996): Altersschwerhörigkeit. Grundlagen, Symptome, Hilfen. Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer.

Musiktitel

- Bach, J.S (Composer): Air. In : Top 100 Favourite Classic Melodies CD 1.
- Bach, J.S (Composer): Brandenburgisches Konzert Nr. 1. In : Sebastian Bach Brandenburgische Konzerte Nr. 1-3.
- Bach, J.S (Composer): Brandenburgisches Konzert Nr. 3. In : Sebastian Bach Brandenburgische Konzerte Nr. 1-3.
- Böhm, B.; Hübschner, J.; Ortiz, D.: Recercada primera . In: Zeit der Dämmerung Musik aus Mittelalter & Renaissance.
- Brahms, J. (Composer): Lullaby. In : Top 100 Favourite Classic Melodies CD 2.
- Cooper, J.: Das Hohelied Salomonis. The Second of Lord's. In : Zeit der Dämmerung Musik aus Mittelalter & Renaissance.
- Dvorak-Symphonie No.9 Smetana-Moldau.
- Gregorianische Chöre: Gloria XV. In : Klänge der Stille Die schönsten gregorianischen Gesänge.
- Gregorianische Chöre: Improperium. In : Klänge der Stille Die schönsten gregorianischen Gesänge.
- Gregorianische Chöre: Nos autem. In : Klänge der Stille Die schönsten gregorianischen Gesänge.

- Gregorianische Chöre: Regem, cui omnia vivunt. In : Klänge der Stille Die schönsten gregorianischen Gesänge.
- Händel, G.F (Composer): Fireworks Music. Rejouissance. In : Top 100 Favourite Classic Melodies CD 5.
- Händel, G.F (Composer): Wassermusik. Alla Hornpipi. In : Top 100 Favourite Classic Melodies CD 4.
- Hildegard von Bingen (Composer): O spectabiles viri. In : Zeit der Dämmerung Musik aus Mittelalter & Renaissance.
- Mendelssohn, F. (Composer): A Midsummernight dream. In : Rendez-vous with Mendelssohn.
- Mozart, W. A. (Composer): Jupiter. In : Wolfgang Amadeus Mozart Classical Treasures.
- Mozart, W.A (Composer): Eine kleine Nachtmusik. Allegro. In : Top 100 Favourite Classic Melodies CD 1.
- Münchener Dommusik: Das Hohelied Salomonis. Salve Regina. In : Zeit der Dämmerung Musik aus Mittelalter & Renaissance.
- Praetorius, M. (Composer): Galliarde. In : Praetorius Dances from Terpsichore.
- Praetorius, M. (Composer): Pavanne de Spaigne. In : Praetorius Dances from Terpsichore.
- Praetorius, M. (Composer): Spagnoletta. In : Praetorius Dances from Terpsichore.
- Praetorius, M. (Composer): Volte. In : Praetorius Dances from Terpsichore.
- Schubert, F. (Composer): Synphony Nr. 8. In : Rendez-vous with Schubert.
- Smetana, B. (Composer): Die Moldau. In : Dvorak-Synphonie No.9 Smetana-Moldau.
- Tchaikovsky, P. (Composer): Nussknacker. Overtüre. In : Top 100 Favourite Classic Melodies CD 2.
- Wagner, R. (Composer): Die Walküre. In : Richard Wagner Overtüren & Orchesterszenen.
- Walter von der Vogelweide (Composer): Unter den Linden an der Heiden. In : Zeit der Dämmerung Musik aus Mittelalter & Renaissance.
- van Beethoven, L. (Composer): Mondschein Sonata. Adagio. In : Top 100 Favourite Classic Melodies CD 4.
- van Beethoven, L. (Composer): Ode an die Freude. In : Top 100 Favourite Classic Melodies CD 2.
- van Beethoven, L. (Composer): Synphony Nr. 5. In : Rendez-vous with Beethoven.
- Vivaldi, A. (Composer): Die vier Jahreszeiten. Frühling. In : Antonio Vivaldi Die vier Jahreszeiten Violinkonzerte.
- Vivaldi, A. (Composer): Die vier Jahreszeiten. Winter. In : Antonio Vivaldi Die vier Jahreszeiten Violinkonzerte.

Musikalben

Antonio Vivaldi Die vier Jahreszeiten Violinkonzerte

Dvorak-Symphonie No.9 Smetana-Moldau

Klänge der Stille Die schönsten gregorianischen Gesänge

Pretorius Dances from Terpsichore

Rendez-vous with Beethoven

Rendez-vous with Mendelsohn

Rendez-vous with Schubert

Richard Wagner Overtüren & Orchesterszenen

Sebastian Bach Brandenburgische Konzerte Nr. 1-3

Top 100 Favourite Classic Melodies CD 1

Top 100 Favourite Classic Melodies CD 2

Top 100 Favourite Classic Melodies CD 3

Top 100 Favourite Classic Melodies CD 4

Top 100 Favourite Classic Melodies CD 5

Wolfgang Amadeus Mozart Classical Treasures

Zeit der Dämmerung Musik aus Mittelalter & Renaissance

11. Anhang

11.1 Fragebögen

11.1.1 Hörtraining bei versorgten Probanden



Fragebogen 1

Subjektive Überprüfung des Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störgeräusch

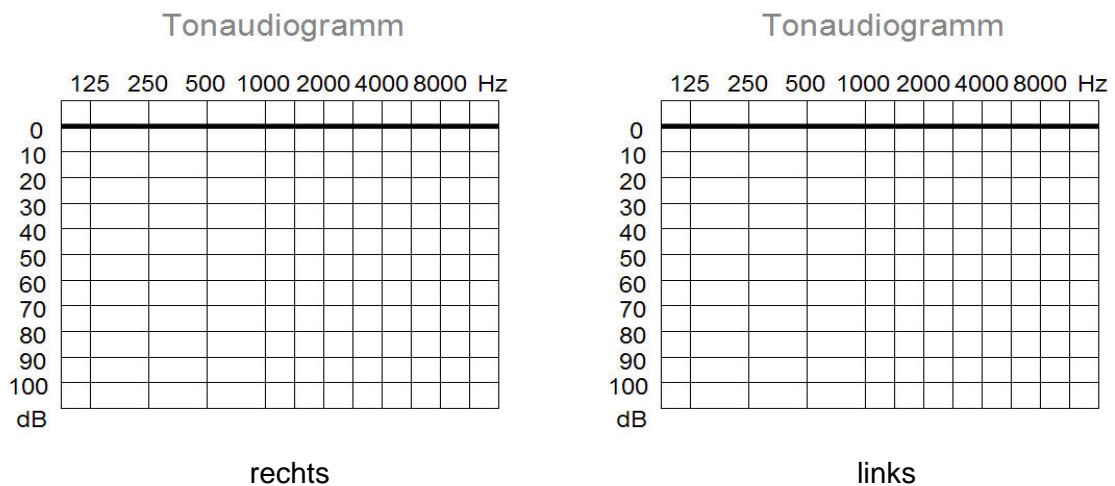
Alle Fragen beziehen sich auf das Hören **ohne** Hörgerät

Proband: _____ (wird von Fr. Nagel ausgefüllt)

Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich

Geburtstag: _____

Abbildung 1 (Tonaudiogramm)



1. Wann begann Ihre Hörminderung?

2. Was war der Grund Ihrer Hörminderung?

- | | |
|---|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Presbyakusis (Altersschwerhörigkeit) | <input type="checkbox"/> Knalltrauma |
| <input type="checkbox"/> ototoxische Medikamente (Vergiftung) | <input type="checkbox"/> Hörsturz |
| <input type="checkbox"/> Infektionskrankheit | <input type="checkbox"/> Verletzung |
| <input type="checkbox"/> Erbkrankheit | |

3. Haben Sie begleitende Symptome?

☐ Ja ☐ Nein

Wenn **ja**, welche?

- ☐ Tinnitus (Ohrgeräusch) ☐ Lärmempfindlichkeit
☐ Hörveränderungen im Laufe des Tages ☐ Schwindel

4. Wie sehr fühlen Sie sich in folgenden Situationen durch Ihre Hörminderung beeinträchtigt?

	überhaupt nicht				sehr stark
Fernsehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Radio	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Richtungshören	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Gespräch mit mehreren Leuten	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

5. Wie schätzen Sie folgende Fähigkeiten bei Ihnen ohne Hörgerät ein?

	sehr gut				sehr schlecht
Zügiges Lesen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erfassen einzelner Buchstaben (Kommen Buchstabenverwechslungen vor?)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Heraushören von Sprache aus einer Geräuschkulisse z.B. Restaurantbesuch	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erkennen von Sprachmelodien z.B. Aussagesatz oder Frage	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Aufschreiben von Gehörtem z.B. Telefonnummern per Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Wortunterscheidungen z.B. von Reimwörtern	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Präzises Erfassen von Gehörtem	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

6. Spielen Sie ein Instrument?

☐ Ja ☐ Nein

Wenn **ja**, welches Instrument? _____

7. Wie schätzen Sie den Erfolg des Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störlärm ein?

(1 = sehr niedrig, 5 = sehr hoch)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5



Fragebogen 2

Subjektive Überprüfung des Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störgeräusch

Alle Fragen beziehen sich auf das Hören **mit** Hörgerät

Proband: _____ (wird von Fr. Nagel ausgefüllt)

1. Wie sind Sie mit einem Hörgerät versorgt?

☐ einseitig ☐ beidseitig

Hörgerät:

Seit wann sind Sie mit einem Hörgerät versorgt? _____

Wie viele Stunden tragen Sie Ihr Hörgerät pro Tag? _____ Std.

2. Wie sehr fühlen Sie sich in folgenden Situationen durch Ihre Hörminderung beeinträchtigt?

	überhaupt nicht				sehr stark
Fernsehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Radio	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Richtungshören	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Gespräch mit mehreren Leuten	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

3. Wie schätzen Sie folgende Fähigkeiten bei Ihnen mit Hörgerät ein?

	sehr gut				sehr schlecht
Zügiges Lesen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erfassen einzelner Buchstaben (Kommen Buchstabenverwechslungen vor?)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Heraushören von Sprache aus einer Geräuschkulisse z.B. Restaurantbesuch	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erkennen von Sprachmelodien z.B. Aussagesatz oder Frage	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Aufschreiben von Gehörtem z.B. Telefonnummern per Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Wortunterscheidungen z.B. von Reimwörtern	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Präzises Erfassen von Gehörtem	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5



Fragebogen 3

Subjektive Überprüfung des Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störgeräusch

Alle Fragen beziehen sich auf das Hören **mit** Hörgerät **und nach dem** Hörtraining

Proband: _____ (wird von Fr. Nagel ausgefüllt)

1. Wie sehr fühlen Sie sich in diesen Situationen durch Ihre Hörminderung beeinträchtigt?

	überhaupt nicht				sehr stark
Fernsehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Radio	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Richtungshören	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Gespräch mit mehreren Leuten	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

2. Wie schätzen Sie folgende Fähigkeiten bei Ihnen nach dem Hörtraining ein?

	sehr gut			sehr schlecht	
Zügiges Lesen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erfassen einzelner Buchstaben (Kommen Buchstabenverwechslungen vor?)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Heraushören von Sprache aus einer Geräuschkulisse z.B. Restaurantbesuch	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erkennen von Sprachmelodien z.B. Aussagesatz oder Frage	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Aufschreiben von Gehörtem z.B. Telefonnummern per Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Wortunterscheidungen z.B. von Reimwörtern	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Präzises Erfassen von Gehörtem	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

3. Wie schätzen Sie den Erfolg des Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störlärm ein?

(1 = sehr niedrig, 5 = sehr hoch)

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

4. Würden Sie das Hörtraining weiterhin regelmäßig durchführen?

- ☐ Ja ☐ Nein

5. Aus welchem Grund haben Sie sich dafür bzw. dagegen entschieden?

11.1.2 Hörtraining bei unversorgten Probanden



Fragebogen 1

Subjektive Überprüfung des Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störgeräusch

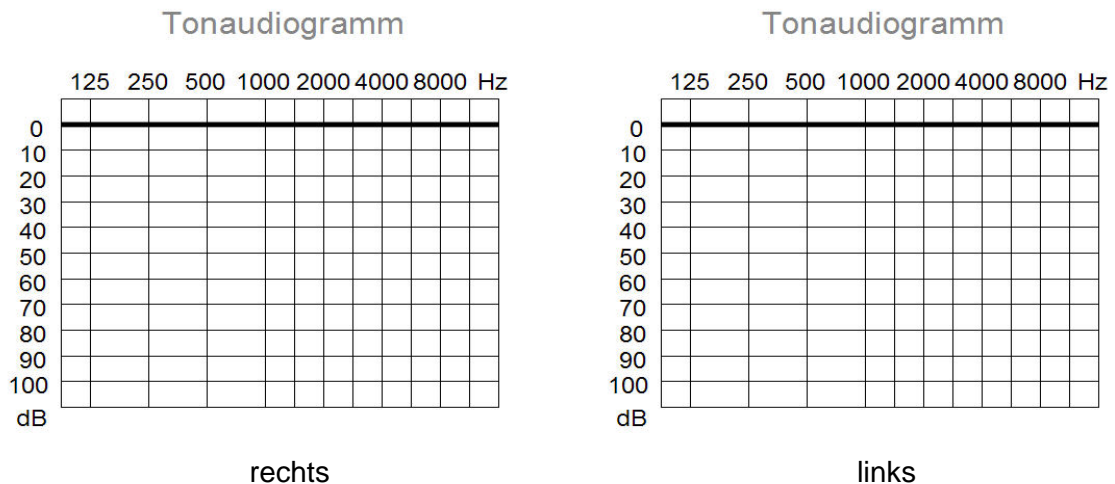
Alle Fragen beziehen sich auf das Hören

Proband: _____ (wird von Fr. Nagel ausgefüllt)

Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich

Geburtstag: _____

Abbildung 1 (Tonaudiogramm)



1. Wann begann Ihre Hörminderung?

2. Was war der Grund Ihrer Hörminderung?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Presbyakusis (Altersschwerhörigkeit)
<input type="checkbox"/> ototoxische Medikamente (Vergiftung)
<input type="checkbox"/> Infektionskrankheit
<input type="checkbox"/> Erbkrankheit | <input type="checkbox"/> Knalltrauma
<input type="checkbox"/> Hörsturz
<input type="checkbox"/> Verletzung
<input type="checkbox"/> Lärmeinwirkung |
|---|---|

3. Haben Sie begleitende Symptome?

☐ Ja ☐ Nein

Wenn **ja**, welche?

- ☐ Tinnitus (Ohrgeräusch) ☐ Lärmempfindlichkeit
☐ Hörveränderungen im Laufe des Tages ☐ Schwindel

4. Wie sehr fühlen Sie sich in folgenden Situationen durch Ihre Hörminderung beeinträchtigt?

	überhaupt nicht				sehr stark
Fernsehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Radio	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Richtungshören	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Gespräch mit mehreren Leuten	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

5. Wie schätzen Sie folgende Fähigkeiten bei Ihnen ein?

	sehr gut				sehr schlecht
Zügiges Lesen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erfassen einzelner Buchstaben (Kommen Buchstabenverwechslungen vor?)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Heraushören von Sprache aus einer Geräuschkulisse z.B. Restaurantbesuch	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erkennen von Sprachmelodien z.B. Aussagesatz oder Frage	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Aufschreiben von Gehörtem z.B. Telefonnummern per Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Wortunterscheidungen z.B. von Reimwörtern	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Präzises Erfassen von Gehörtem	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

6. Spielen Sie ein Instrument?

☐ Ja ☐ Nein

Wenn **ja**, welches Instrument? _____

7. Wie schätzen Sie den Erfolg des Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störlärm ein?

(1 = sehr niedrig, 5 = sehr hoch)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5



Fragebogen 2

Subjektive Überprüfung des Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störgeräusch

Alle Fragen beziehen sich auf das Hören **nach dem** Hörtraining

Proband: _____ (wird von Fr. Nagel ausgefüllt)

1. Wie sehr fühlen Sie sich in diesen Situationen durch Ihre Hörminderung beeinträchtigt?

	überhaupt nicht				sehr stark
Fernsehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Radio	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Richtungshören	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Gespräch mit mehreren Leuten	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

2. Wie schätzen Sie die folgenden Fähigkeiten nach dem Hörtraining ein?

	sehr gut				sehr schlecht
Zügiges Lesen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erfassen einzelner Buchstaben (Kommen Buchstabenverwechslungen vor?)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Heraushören von Sprache aus einer Geräuschkulisse z.B. Restaurantbesuch	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erkennen von Sprachmelodien z.B. Aussagesatz oder Frage	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Aufschreiben von Gehörtem z.B. Telefonnummern per Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Wortunterscheidungen z.B. von Reimwörtern	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Präzises Erfassen von Gehörtem	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

3. Wie schätzen Sie den Erfolg des Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störlärm ein?

(1 = sehr niedrig, 5 = sehr hoch)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

4. Würden Sie das Hörtraining weiterhin regelmäßig durchführen?

- ☐ Ja ☐ Nein

5. Aus welchem Grund haben Sie sich dafür bzw. dagegen entschieden?

11.1.3 Placebo-Hörtraining bei versorgten Probanden



Fragebogen 1

Subjektive Überprüfung des Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störgeräusch

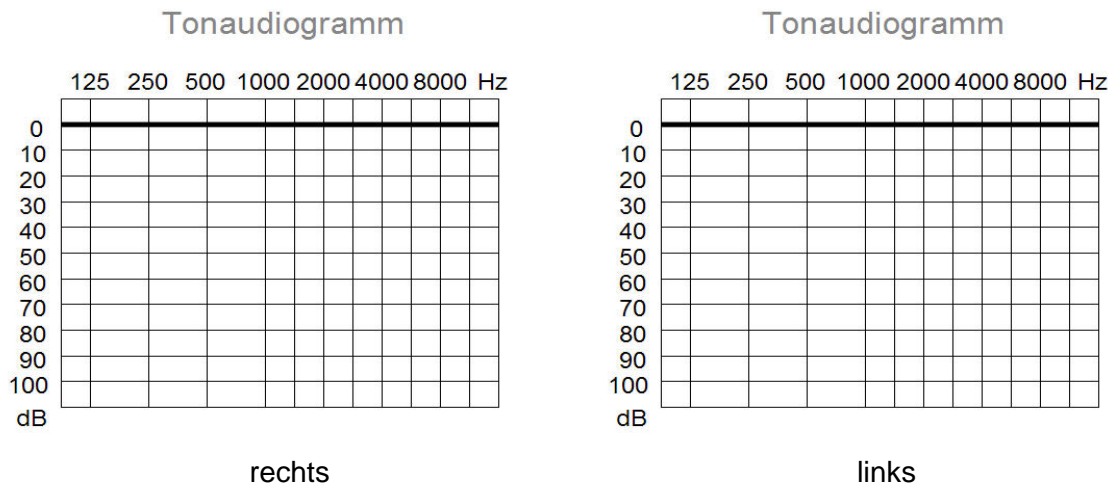
Alle Fragen beziehen sich auf das Hören **ohne** Hörgerät

Proband: _____ (wird von Fr. Nagel ausgefüllt)

Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich

Geburtstag: _____

Abbildung 1 (Tonaudiogramm)



1. Wann begann Ihre Hörminderung?

2. Was war der Grund Ihrer Hörminderung?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Presbyakusis (Altersschwerhörigkeit)
<input type="checkbox"/> ototoxische Medikamente (Vergiftung)
<input type="checkbox"/> Infektionskrankheit
<input type="checkbox"/> Erbkrankheit | <input type="checkbox"/> Knalltrauma
<input type="checkbox"/> Hörsturz
<input type="checkbox"/> Verletzung |
|---|--|

3. Haben Sie begleitende Symptome?

☐ Ja ☐ Nein

Wenn ja, welche?

- ☐ Tinnitus (Ohrgeräusch) ☐ Lärmempfindlichkeit
☐ Hörveränderungen im Laufe des Tages ☐ Schwindel

4. Wie sehr fühlen Sie sich in diesen Situationen durch Ihre Hörminderung beeinträchtigt?

	überhaupt nicht				sehr stark
Fernsehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Radio	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Richtungshören	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Gespräch mit mehreren Leuten	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

5. Wie schätzen Sie die folgenden Fähigkeiten bei Ihnen ohne Hörgerät ein?

	sehr gut			sehr schlecht	
Zügiges Lesen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erfassen einzelner Buchstaben (Kommen Buchstabenverwechselungen vor?)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Heraushören von Sprache aus einer Geräuschkulisse z.B. Restaurantbesuch	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erkennen von Sprachmelodien z.B. Aussagesatz oder Frage	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Aufschreiben von Gehörtem z.B. Telefonnummern per Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Wortunterscheidungen z.B. von Reimwörtern	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Präzises Erfassen von Gehörtem	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

6. Spielen Sie ein Instrument?

☐ Ja ☐ Nein

Wenn ja, welches Instrument? _____

7. Wie schätzen Sie den Erfolg eines Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störlärm ein?

(1 = sehr niedrig, 5 = sehr hoch)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5



Fragebogen 2

Subjektive Überprüfung des Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störgeräusch

Alle Fragen beziehen sich auf das Hören **mit** Hörgerät

Proband: _____ (wird von Fr. Nagel ausgefüllt)

1. Wie sind Sie mit einem Hörgerät versorgt?

☐ einseitig ☐ beidseitig

Seit wann sind Sie mit einem Hörgerät versorgt? _____

Wie viele Stunden tragen Sie Ihr Hörgerät pro Tag? _____ Std.

2. Wie sehr fühlen Sie sich in diesen Situationen durch Ihre Hörminderung mit Hörgerät beeinträchtigt?

	überhaupt nicht				sehr stark
Fernsehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Radio	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Richtungshören	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Gespräch mit mehreren Leuten	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

3. Wie schätzen Sie die folgenden Fähigkeiten bei Ihnen mit Hörgerät ein?

	sehr gut			sehr schlecht	
Zügiges Lesen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erfassen einzelner Buchstaben (Kommen Buchstabenverwechslungen vor?)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Heraushören von Sprache aus einer Geräuschkulisse z.B. Restaurantbesuch	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erkennen von Sprachmelodien z.B. Aussagesatz oder Frage	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Aufschreiben von Gehörtem z.B. Telefonnummern per Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Wortunterscheidungen z.B. von Reimwörtern	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Präzises Erfassen von Gehörtem	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5



Fragebogen 3

Subjektive Überprüfung des Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störgeräusch

Alle Fragen beziehen sich auf das Hören **mit** Hörgerät **und nach dem** Hörtraining

Proband: _____ (wird von Fr. Nagel ausgefüllt)

1. Wie schätzen Sie den Erfolg eines Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störlärm ein?

(1 = sehr niedrig, 5 = sehr hoch)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

2. Wie sehr fühlen Sie sich in folgenden Situationen durch Ihre Hörminderung nach dem Hörtraining beeinträchtigt?

	überhaupt nicht				sehr stark
Fernsehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Radio	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Richtungshören	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Gespräch mit mehreren Leuten	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

3. Wie schätzen Sie folgende Fähigkeiten bei Ihnen nach dem Hörtraining ein?

	sehr gut			sehr schlecht	
Zügiges Lesen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erfassen einzelner Buchstaben (Kommen Buchstabenverwechselungen vor?)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Heraushören von Sprache aus einer Geräuschkulisse z.B. Restaurantbesuch	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erkennen von Sprachmelodien z.B. Aussagesatz oder Frage	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Aufschreiben von Gehörtem z.B. Telefonnummern per Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Wortunterscheidungen z.B. von Reimwörtern	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Präzises Erfassen von Gehörtem	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

5. Würden Sie das Hörtraining weiterhin regelmäßig durchführen?

☐ Ja ☐ Nein

6. Aus welchem Grund haben Sie sich dafür bzw. dagegen entschieden?

11.1.4 Placebo-Hörtraining bei unversorgten Probanden



Fragebogen 1

Subjektive Überprüfung des Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störgeräusch

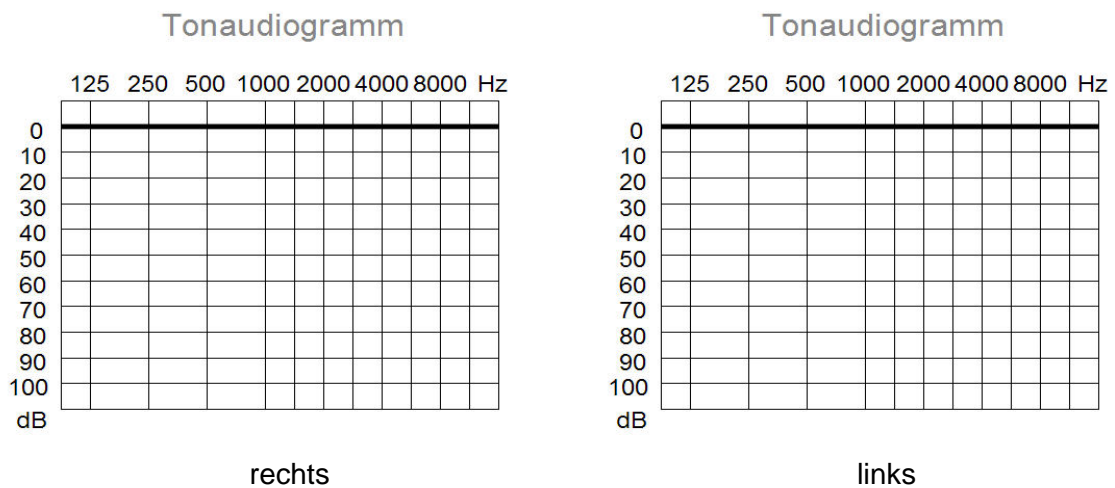
Alle Fragen beziehen sich auf das Hören

Proband: _____ (wird von Fr. Nagel ausgefüllt)

Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich

Geburtstag: _____

Abbildung 1 (Tonaudiogramm)



1. Wann begann Ihre Hörminderung?

2. Was war der Grund Ihrer Hörminderung?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Presbyakusis (Altersschwerhörigkeit)
<input type="checkbox"/> ototoxische Medikamente (Vergiftung)
<input type="checkbox"/> Infektionskrankheit
<input type="checkbox"/> Erbkrankheit | <input type="checkbox"/> Knalltrauma
<input type="checkbox"/> Hörsturz
<input type="checkbox"/> Verletzung |
|---|--|

3. Haben Sie begleitende Symptome?

☐ Ja ☐ Nein

Wenn ja, welche?

- ☐ Tinnitus (Ohrgeräusch) ☐ Lärmempfindlichkeit
☐ Hörveränderungen im Laufe des Tages ☐ Schwindel

4. Wie sehr fühlen Sie sich in folgenden Situationen durch Ihre Hörminderung nach dem Hörtraining beeinträchtigt?

	überhaupt nicht				sehr stark
Fernsehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Radio	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Richtungshören	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Gespräch mit mehreren Leuten	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

5. Wie schätzen Sie folgende Fähigkeiten bei Ihnen nach dem Hörtraining ein?

	sehr gut			sehr schlecht	
Zügiges Lesen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erfassen einzelner Buchstaben (Kommen Buchstabenverwechselungen vor?)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Heraushören von Sprache aus einer Geräuschkulisse z.B. Restaurantbesuch	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erkennen von Sprachmelodien z.B. Aussagesatz oder Frage	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Aufschreiben von Gehörtem z.B. Telefonnummern per Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Wortunterscheidungen z.B. von Reimwörtern	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Präzises Erfassen von Gehörtem	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

6. Spielen Sie ein Instrument?

☐ Ja ☐ Nein

Wenn ja, welches Instrument? _____

7. Wie schätzen Sie den Erfolg eines Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störlärm ein?

(1 = sehr niedrig, 5 = sehr hoch)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5



Fragebogen 2

Subjektive Überprüfung des Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störgeräusch

Alle Fragen beziehen sich auf das Hören **nach dem** Hörtraining

Proband: _____ (wird von Fr. Nagel ausgefüllt)

1. Wie sehr fühlen Sie sich in folgenden Situationen durch Ihre Hörminderung nach dem Hörtraining beeinträchtigt?

	überhaupt nicht				sehr stark
Fernsehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Radio	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Richtungshören	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Gespräch mit mehreren Leuten	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

2. Wie schätzen Sie folgende Fähigkeiten bei Ihnen nach dem Hörtraining ein?

	sehr gut			sehr schlecht	
Zügiges Lesen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erfassen einzelner Buchstaben (Kommen Buchstabenverwechslungen vor?)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Heraushören von Sprache aus einer Geräuschkulisse z.B. Restaurantbesuch	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erkennen von Sprachmelodien z.B. Aussagesatz oder Frage	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Aufschreiben von Gehörtem z.B. Telefonnummern per Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Wortunterscheidungen z.B. von Reimwörtern	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Präzises Erfassen von Gehörtem	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

3. Wie schätzen Sie den Erfolg eines Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störlärm ein?

(1 = sehr niedrig, 5 = sehr hoch)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

4. Würden Sie das Hörtraining weiterhin regelmäßig durchführen?

- ☐ Ja ☐ Nein

5. Aus welchem Grund haben Sie sich dafür bzw. dagegen entschieden?

11.1.5 Kontroll-Hörtraining bei versorgten Probanden



Fragebogen 1

Subjektive Überprüfung des Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störgeräusch

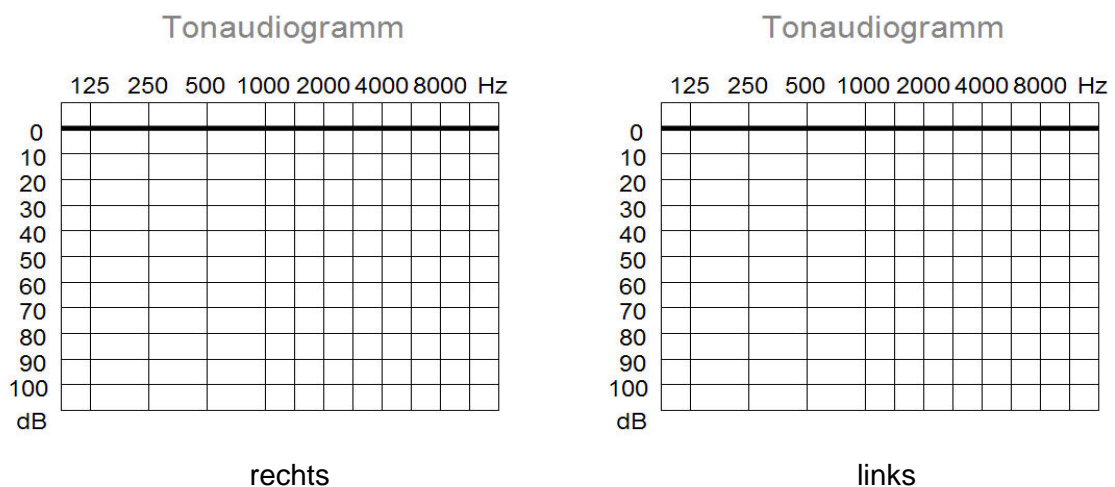
Alle Fragen beziehen sich auf das Hören **ohne** Hörgerät

Proband: _____ (wird von Fr. Nagel ausgefüllt)

Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich

Geburtstag: _____

Abbildung 1 (Tonaudiogramm)



1. Wann begann Ihre Hörminderung?

2. Was war der Grund Ihrer Hörminderung?

- | | |
|---|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Presbyakusis (Altersschwerhörigkeit) | <input type="checkbox"/> Knalltrauma |
| <input type="checkbox"/> ototoxische Medikamente (Vergiftung) | <input type="checkbox"/> Hörsturz |
| <input type="checkbox"/> Infektionskrankheit | <input type="checkbox"/> Verletzung |
| <input type="checkbox"/> Erbkrankheit | |

3. Haben Sie begleitende Symptome?

☐ Ja ☐ Nein

Wenn **ja**, welche?

- ☐ Tinnitus (Ohrgeräusch) ☐ Lärmempfindlichkeit
☐ Hörveränderungen im Laufe des Tages ☐ Schwindel

4. Wie sehr fühlen Sie sich in folgenden Situationen durch Ihre Hörminderung beeinträchtigt ?

	überhaupt nicht				sehr stark
Fernsehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Radio	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Richtungshören	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Gespräch mit mehreren Leuten	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

5. Wie schätzen Sie folgende Fähigkeiten bei Ihnen ein?

	sehr gut				sehr schlecht
Zügiges Lesen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erfassen einzelner Buchstaben (Kommen Buchstabenverwechselungen vor?)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Heraushören von Sprache aus einer Geräuschkulisse z.B. Restaurantbesuch	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erkennen von Sprachmelodien z.B. Aussagesatz oder Frage	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Aufschreiben von Gehörtem z.B. Telefonnummern per Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Wortunterscheidungen z.B. von Reimwörtern	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Präzises Erfassen von Gehörtem	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

6. Spielen Sie ein Instrument?

☐ Ja ☐ Nein

Wenn **ja**, welches Instrument? _____

7. Wie schätzen Sie den Erfolg des Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störlärm ein?

(1 = sehr niedrig, 5 = sehr hoch)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5



Fragebogen 2

Subjektive Überprüfung des Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störgeräusch

Alle Fragen beziehen sich auf das Hören **mit** Hörgerät

Proband: _____ (wird von Fr. Nagel ausgefüllt)

1. Wie sind Sie mit einem Hörgerät versorgt?

☐ einseitig ☐ beidseitig

Seit wann sind Sie mit einem Hörgerät versorgt? _____

Wie viele Stunden tragen Sie Ihr Hörgerät pro Tag? _____ Std.

2. Wie sehr fühlen Sie sich in folgenden Situationen durch Ihre Hörminderung mit Hörgerät beeinträchtigt?

	überhaupt nicht				sehr stark
Fernsehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Radio	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Richtungshören	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Gespräch mit mehreren Leuten	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

3. Wie schätzen Sie folgende Fähigkeiten bei Ihnen mit Hörgerät ein?

	sehr gut				sehr schlecht
Zügiges Lesen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erfassen einzelner Buchstaben (Kommen Buchstabenverwechselungen vor?)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Heraushören von Sprache aus einer Geräuschkulisse z.B. Restaurantbesuch	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erkennen von Sprachmelodien z.B. Aussagesatz oder Frage	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Aufschreiben von Gehörtem z.B. Telefonnummern per Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Wortunterscheidungen z.B. von Reimwörtern	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Präzises Erfassen von Gehörtem	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5



Fragebogen 3

Subjektive Überprüfung des Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störgeräusch

Alle Fragen beziehen sich auf das Hören **mit** Hörgerät **und nach dem** Hörtraining

Proband: _____ (wird von Fr. Nagel ausgefüllt)

1. Wie sehr fühlen Sie sich in diesen Situationen durch Ihre Hörminderung nach dem Hörtraining beeinträchtigt?

	überhaupt nicht				sehr stark
Fernsehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Radio	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Richtungshören	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Gespräch mit mehreren Leuten	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

2. Wie haben sich folgende Fähigkeiten bei Ihnen gefühlsmäßig entwickelt?

	sehr gut			sehr schlecht	
Zügiges Lesen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erfassen einzelner Buchstaben (Kommen Buchstabenverwechselungen vor?)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Heraushören von Sprache aus einer Geräuschkulisse z.B. Restaurantbesuch	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erkennen von Sprachmelodien z.B. Aussagesatz oder Frage	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Aufschreiben von Gehörtem z.B. Telefonnummern per Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Wortunterscheidungen z.B. von Reimwörtern	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Präzises Erfassen von Gehörtem	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

3. Wie schätzen Sie den Erfolg des Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störlärm ein?

(1 = sehr niedrig, 5 = sehr hoch)

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

4. Würden Sie das Hörtraining weiterhin regelmäßig durchführen?

- ☐ Ja ☐ Nein

5. Aus welchem Grund haben Sie sich dafür bzw. dagegen entschieden?

11.1.6 Kontroll-Hörtraining bei unversorgten Probanden



Fragebogen 1

Subjektive Überprüfung des Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störgeräusch

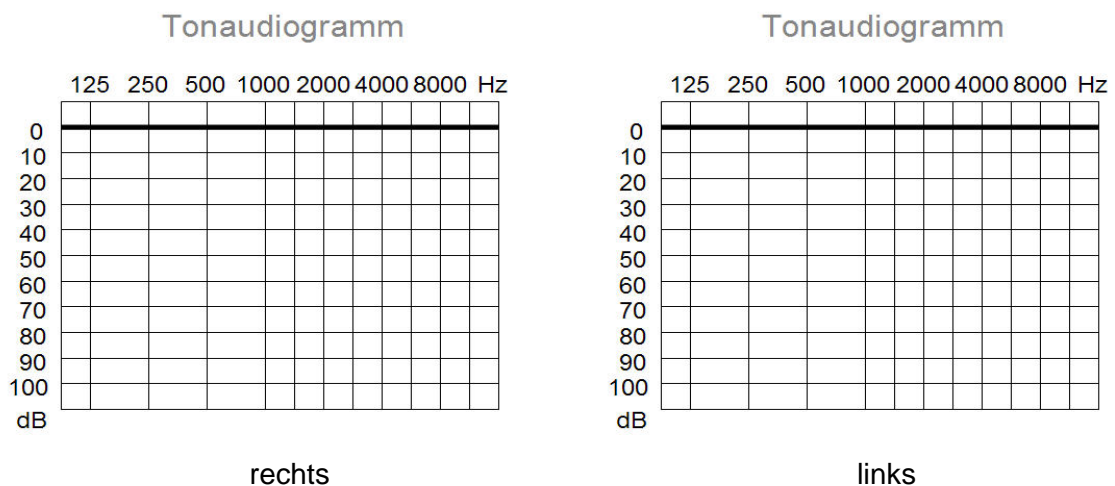
Alle Fragen beziehen sich auf das Hören

Proband: _____ (wird von Fr. Nagel ausgefüllt)

Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich

Geburtstag: _____

Abbildung 1 (Tonaudiogramm)



1. Wann begann Ihre Hörminderung?

2. Was war der Grund Ihrer Hörminderung?

- | | |
|---|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Presbyakusis (Altersschwerhörigkeit) | <input type="checkbox"/> Knalltrauma |
| <input type="checkbox"/> ototoxische Medikamente (Vergiftung) | <input type="checkbox"/> Hörsturz |
| <input type="checkbox"/> Infektionskrankheit | <input type="checkbox"/> Verletzung |
| <input type="checkbox"/> Erbkrankheit | |

3. Haben Sie begleitende Symptome?

☐ Ja ☐ Nein

Wenn **ja**, welche?

- ☐ Tinnitus (Ohrgeräusch) ☐ Lärmempfindlichkeit
☐ Hörveränderungen im Laufe des Tages ☐ Schwindel

4. Wie sehr fühlen Sie sich in folgenden Situationen durch Ihre Hörminderung nach dem Hörtraining beeinträchtigt?

	überhaupt nicht				sehr stark
Fernsehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Radio	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Richtungshören	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Gespräch mit mehreren Leuten	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

5. Wie schätzen Sie folgende Fähigkeiten bei Ihnen nach dem Hörtraining ein?

	sehr gut			sehr schlecht	
Zügiges Lesen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erfassen einzelner Buchstaben (Kommen Buchstabenverwechslungen vor?)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Heraushören von Sprache aus einer Geräuschkulisse z.B. Restaurantbesuch	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erkennen von Sprachmelodien z.B. Aussagesatz oder Frage	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Aufschreiben von Gehörtem z.B. Telefonnummern per Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Wortunterscheidungen z.B. von Reimwörtern	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Präzises Erfassen von Gehörtem	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

6. Spielen Sie ein Instrument?

☐ Ja ☐ Nein

Wenn **ja**, welches Instrument? _____

7. Wie schätzen Sie den Erfolg eines Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störlärm ein?

(1 = sehr niedrig, 5 = sehr hoch)

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5



Fragebogen 2

Subjektive Überprüfung des Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störgeräusch

Alle Fragen beziehen sich auf das Hören **nach dem** Hörtraining

Proband: _____ (wird von Fr. Nagel ausgefüllt)

1. Wie sehr fühlen Sie sich in diesen Situationen durch Ihre Hörminderung nach dem Hörtraining beeinträchtigt?

	überhaupt nicht				sehr stark
Fernsehen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Radio	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Richtungshören	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Gespräch mit mehreren Leuten	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

2. Wie schätzen Sie die folgenden Fähigkeiten bei Ihnen nach dem Hörtraining ein?

	sehr gut			sehr schlecht	
Zügiges Lesen	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erfassen einzelner Buchstaben (Kommen Buchstabenverwechselungen vor?)	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Heraushören von Sprache aus einer Geräuschkulisse z.B. Restaurantbesuch	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Erkennen von Sprachmelodien z.B. Aussagesatz oder Frage	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Aufschreiben von Gehörtem z.B. Telefonnummern per Telefon	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Wortunterscheidungen z.B. von Reimwörtern	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5
Präzises Erfassen von Gehörtem	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5

3. Wie schätzen Sie den Erfolg eines Hörtrainings in Bezug auf die Sprachverständlichkeit im Störlärm ein?

(1 = sehr niedrig, 5 = sehr hoch)

☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5

4. Würden Sie das Hörtraining weiterhin regelmäßig durchführen?

- ☐ Ja ☐ Nein

5. Aus welchem Grund haben Sie sich dafür bzw. dagegen entschieden?

11.2 Zustimmung zur Datenverarbeitung**Zustimmung zur Datenverarbeitung**

Hiermit bestätige ich, dass die Daten für die Durchführung der Bachelorarbeit an der Hochschule Aalen in anonymisierter Form ausgewertet und für rein wissenschaftliche Zwecke verwendet werden dürfen.

Ort und Datum

Unterschrift

11.3 Musiktitel der klassischen CDs für das Placebo-Hörtraining

1. CD: Mittelalter

Gregorian – Gloria XV (Gregorianische Chöre)

Gregorian – Nos autem (Gregorianische Chöre)

Bernhard Böhm Jürgern Hübscher, Diego Ortiz– Recercada primera (Böhm et. al)

Gregorian – Regem, cui omnia vivunt (Gregorianische Chöre)

Walter von der Vogelweide – Unter den Linden (Walter von der Vogelweide)

Hildegard von Bingen – O spectabiles viri (Hildegard von Bingen)

2. CD: Renaissance

John Cooper – Das Hohelied Salomonis - The Second of Lord`s (Cooper)

Münchner Dommusik – Das Hohelied Salomonis - Salve Regina (Münchner Dommusik)

Michael Praetorius – Gaillarde (Praetorius)

Michael Praetorius – Spagnoletta (Praetorius)

Michael Praetorius – Pavanne de Spaigne (Praetorius)

Michael Praetorius – Volte (Praetorius)

3. CD: Barock

Johann Sebastian Bach – Air (Bach)

Johann Sebastian Bach – Brandenburgisches Konzert Nr. 1 (Bach)

Johann Sebastian Bach – Brandenburgisches Konzert Nr. 3 (Bach)

Georg Friedrich Händel – Firework Music – Rejouissance (Händel)

Georg Friedrich Händel – Wassermusik – Alla Hornpipi (Händel)

Antonio Vivaldi – Die vier Jahreszeiten – Frühling (Vivaldi)

Antonio Vivaldi – Die vier Jahreszeiten – Winter (Vivaldi)

4. CD: Klassik

Wolfgang Amadeus Mozart – Eine kleine Nachtmusik (Mozart)

Wolfgang Amadeus Mozart – Jupiter (Mozart)

Felix Mendelson Bartholdy – A Midsummer night dream (Mendelssohn)

Ludwig van Beethoven – Ode an die Freude (van Beethoven)

Ludwig van Beethoven – Symphony Nr. 5 (van Beethoven)

Ludwig van Beethoven – Mondschein – Adagio (van Beethoven)

5. CD: Romantik

Bedrich Smetana – Die Moldau (Smetana)

Franz Schubert – Synphony Nr. 8 (Schubert)

Johann Brahms – Lullaby (Brahms)

Richard Wagner – Die Walküre (Wagner)

Peter Tchaikovsky – Nussknacker – Overtüre (Tchaikovsky)

12. Eidesstaatliche Erklärung

Mit meiner Unterschrift bestätige ich, dass ich diese Bachelorarbeit selbständig und nur unter Verwendung der angeführten Quellen angefertigt habe und die wörtlich oder inhaltlichen entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Ich erkläre weiterhin, dass die vorliegende Arbeit, weder in gleicher noch in ähnlicher Form, bei keiner anderen Prüfungsbehörde eingereicht wurde.

Aalen, den 28.Oktober 2011

.....
(Unterschrift)